



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del Centro Médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018”

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Br. Gonzales Cornejo Carlos Alberto (ORCID: 0000-0003-0915-9643)

**ASESORA:**

MSc. Guerrero Millones Ana María (ORCID: 0000-001-7668-6684)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

Piura – Perú

2019


### **DEDICATORIA**

A Dios, a mi padre, a mi esposa por su apoyo incondicional en cada una de las cosas que me propongo, a mis hijos que son mi motivo para salir adelante, y a cada una de las personas que estuvieron a mi lado.

### **AGRADECIMIENTO**

A Dios por permitirme estar con salud hasta cumplir una de mi meta, a mis compañeros, amigos del aula por su apoyo continuo, a mis asesores que aportaron sus conocimientos para completar y desarrollar mi informe.

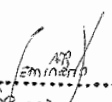
## PÁGINA DEL JURADO

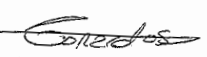
 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	<b>ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS</b>	Código : FC7-PP-PR-C2.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

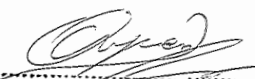
El Jurado en cargo de evaluar la tesis presentada por don (a)  
Carlos Alberto Gonzales Comijo  
 cuyo título es: Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos  
de espera de atención de los pacientes en consulta externa del Centro  
Médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018

Reunido en fecha, escucho la sustentación y la resolución de preguntas por es estudiante,  
 otorgándole el calificativo de: 11 (número) Once (letras).

Trujillo (o Filial) Pura 22 de Julio Del 2019

  
 Mg. Mario Seminario Atencio  
 PRESIDENTE

  
 Mg. Ing. Gerardo Sosa Panza  
 SECRETARIO

  
 Mg. Oliver Apoa Castañeda  
 VOCAL



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------



### DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo, Carlos Alberto Gonzales Cornejo, estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial de la escuela de Ingeniería de la Universidad César Vallejo, identificado con DNI N°18167137, con la tesis titulada "Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del Centro Médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018".

Declaro bajo juramento que:

La tesis es de mi autoría.

He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.

La tesis no ha sido auto plagiado, es decir, dicha tesis no ha sido utilizada para obtener algún grado previo o título profesional.

Los datos presentados en la tesis son reales, no han sido falseados ni copiados, por lo tanto, los resultados obtenidos en la investigación se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse, la presencia de fraude, plagio, autoplagio o falsificación, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normativa vigente de la Universidad César Vallejo.

Piura, de julio del 2019

Carlos Alberto Gonzales Cornejo

DNI: 18167137

Firma: .....

## ÍNDICE

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice.....	vi
Índice de figuras .....	vii
Índice de tablas .....	vii
RESUMEN .....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO.....	11
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	11
2.2 Operacionalización de variables.....	11
2.3 Población, muestra y muestreo .....	13
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	13
2.5 Procedimiento .....	14
2.6 Métodos de análisis de datos .....	15
2.7 Aspectos éticos.....	15
III. RESULTADOS .....	16
IV. DISCUSIÓN .....	21
V. CONCLUSIONES .....	26
VI. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS .....	32
ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA .....	33
ANEXO 02: MATRIZ DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	34
ANEXO 03: DOCUMENTOS DE VALIDACIÓN DE DATOS.....	41
ANEXO 04: INFORMACIÓN DEL CENTRO MEDICO MINSA .....	53
ANEXO 05: DEFINICIONES Y APLICACIONES DE TEORÍA DE COLAS .....	53
ANEXO 06: ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE LA TESIS .....	74
ANEXO 07: AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO .....	76
ANEXO 08: AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN....	77

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Sistema del proceso de atención a los pacientes .....	7
Figura N° 2: Calificación inicial del servicio. ....	16
Figura N° 3: Calificación inicial del servicio. ....	20
Figura N° 4: Organigrama del centro médico MINSA .....	53
Figura N° 5: Flujograma de proceso de atención a los pacientes. ....	53
Figura N° 6: Modelos del sistema .....	54
Figura N° 7: Caracteres de línea de espera .....	55
Figura N° 8: Sistema de un solo servidor .....	55
Figura N° 9: Sistema con dos servidores .....	55
Figura N° 10: Diagrama de procesos.....	57
Figura N° 16: distribución de tiempo con cinco servidores para consulta .....	70
Figura N° 12: Cinco fuerzas de Michael Porter que definen la rentabilidad de una empresa .....	71

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	12
Tabla 2: Indicadores, Unidad de análisis, técnicas e instrumentos .....	14
Tabla 3: Evaluación de los tiempos de espera antes de ser atendidos por admisión .....	17
Tabla 4: Evaluación de los tiempos de espera durante la atención por admisión.....	17
Tabla 5: Evaluación de los tiempos de espera antes y durante la atención por triaje .....	18
Tabla 6: Variables, complementación .....	56
Tabla 7: distribución de tiempo con un solo, dos, tres y cuatro administradores para admisión .....	58
Tabla 8: distribución de tiempo con un solo, dos, tres y cuatro servidores en triaje .....	59
Tabla 9: distribución de tiempo con tres, cuatro, cinco y seis servidores en consulta .....	59
Tabla 10: Muestra estadística de los tiempos, antes y después ATC en admisión .....	59
Tabla 11: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: antes y después ATC en admisión .....	60
Tabla 12: Muestra estadística de los tiempos, antes y después ATC en triaje. ....	60
Tabla 13: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: antes y después ATC en triaje.....	61
Tabla 14: Muestra estadística de los tiempos, antes y después ATC en consultorio. ....	61
Tabla 15: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: antes y después ATC en consultorio .....	62
Tabla 16: Tiempos de las muestras en minutos .....	62
Tabla 17. Matriz FODA .....	72
Tabla 18. Análisis PEST sector salud II .....	73

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación titulado “Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico MINSA en la ciudad de Talara, 2018”, tiene como objetivo principal: conocer en qué medida la aplicación de la teoría de colas reduce los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018. Su diseño de investigación fue aplicada, explicativa, transversal y pre experimental, la población de estudio estuvo conformada por 2000 pacientes del área de consulta externa teniendo como muestra 322, utilizando como técnica la encuesta y observación, como instrumentos, un cuestionario con siete preguntas y una guía de observación para el medir los tiempos de espera en cada uno de los servicios que ofrece MINSA de Talara, se aplicó teoría de colas para reducir los tiempos de espera ya que estos generan pérdidas de tiempo en los pacientes del centro médico de MINSA Talara, demostrando que el aumento de servidores en cada uno de los procesos del servicio que dispone MINSA de Talara permitió reducir los tiempos de espera de los pacientes así como también la reducción de colas en cada uno de los servicios que ofrece MINSA de Talara, aumentando el nivel de satisfacción de 9% a 49% manifestando que la atención del servicio es buena, razón por la cual se dio por aceptada la hipótesis general referida a: La aplicación de la teoría de colas reduce significativamente los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018.

**Palabras claves:** Teoría de colas, Tiempos de espera, consulta externa.

## **ABSTRACT**

The present research work entitled "Application of queuing theory to reduce waiting times for patient care in the outpatient clinic of the MINSA medical center in the city of Talara, 2018", has as its main objective: to know to what extent the The application of queuing theory reduces waiting times for patient care in the outpatient clinic of the Minsa medical center in the city of Talara, 2018. Its research design was applied, explanatory, cross-sectional and pre-experimental, the study population was made up of 2000 patients from the outpatient area, having as sample 322, using as a technique the survey and observation, as instruments, a questionnaire with seven questions and an observation guide for measuring waiting times in each of the services offered MINSA of Talara, queuing theory was applied to reduce waiting times as these generate discomfort in the patients of the medical center of MINSA Talara, demonstrating that the increase of servers in each of the processes of the service provided by MINSA of Talara allowed to reduce the discomfort in patients as well as the reduction of queues in each of the services offered by MINSA de Talara, increasing the level of satisfaction from 9% to 49%, stating that the service is good, which is why it was accepted as general hypothesis referred to: The application of queuing theory significantly reduces waiting times for patient care in the outpatient clinic of the Minsa medical center in the city of Talara, 2018.

**Keywords:** Queue theory, waiting times, external consultation

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad la organización del sector de salud a nivel mundial se encuentra dividida en dos sistemas: privado y salud pública, donde la mayor demanda se encuentra en el sector de salud público, generando una insatisfacción en los pacientes de este último, por las largas colas y pérdida de tiempo en la espera para ser atendidos. Perú no escapa a este sistema de atención al cliente, la población atendida por Minsa (Salud II) como un sistema de salud pública y de organizaciones no gubernamental, muestra la atención para sus pacientes, constituida por niveles y categorías, una limitada capacidad de servicio primaria y especializada, teniendo como consecuencia la dificultad para la prestación de este.

(INEI, 2018), según el informe, la población total del Perú llegó a 31'237,385 habitantes, el sistema de salud es segmentado y fragmentado. El Seguro Integral de Salud (SIS) registra el 59,8% de la población asegurada por este sistema, en Essalud registra cobertura 30,9 %, mientras empresas de seguros privados el 2,4 % (Dr. Lazo, O, 2016).

La provincia de Talara, departamento de Piura, cuenta con una población de 91 444 habitantes, que son atendidos en 20 centros de salud privados, tales como: Essalud (1), Minsa (1) y posta médica (1).

El centro de salud Minsa salud II, se encuentra ubicado en la Av. Grau s/n cuyo director es el Dr. Henry Quispe Jaime, aquí acuden la mayoría de pacientes que no tienen seguro de Essalud y/o personas de bajos recursos económicos, este centro de salud cuenta con una atención solo del primer nivel y categoría I-1 y I-2, con una demanda del 80 al 90% de la población atendida en este centro, aquí la severidad de la dificultad de salud II donde se realizan atenciones no complicadas con una oferta de gran tamaño y poca demanda, cuenta con poca especialización y tecnificación en los recursos, en este nivel se desarrollan actividades de promoción y protección delimitada al diagnóstico precoz y tratamiento adecuado de las necesidades de salud más frecuentes.

En la provincia de Talara el mecanismo de atención es: “el primero en llegar y primero en ser atendido”, muchas veces se guardan sitio en la fila, se da atención preferencial al particular, trayendo consigo pérdidas de tiempo en los pacientes.

Estas instituciones muestran en el servicio actual una carencia en la calidad de atención institucional y médica que se inicia con las largas esperas, complicando los pacientes su estado de salud, así como también pérdidas de tiempo por la ineficiencia que genera esto, pues los pacientes deben estar desde tempranas horas para lograr ser incluidos dentro de la capacidad de pacientes atendidos por día, además de seguir los procesos tales como: cita por primera vez, cambios de cita, escasas vacunas, falta de medicamentos o el médico no está en su consultorio.

De continuar esta situación los pacientes están expuestas muchas veces al contagio de enfermedades ambientales por el tiempo cambiante y el lugar donde se encuentra ubicado el centro de salud, cabe mencionar la pérdida de tiempo que genera el estar desde tempranas horas para ser atendido y estar dentro de la escasa capacidad de atención programada por día. Por ello nos presenta un problema social y de salud social del cual se debe estudiar y ver posibles soluciones como la elaboración de la aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera en consulta externa de los pacientes de salud y así conseguir el confort y la atención rápida efectiva y de calidad que todo paciente merece.

El sistema de atención al público en estos tiempos exige una implementación de estrategias que se adecuen a lograr la mayor satisfacción posible en el proceso de la atención oportuna a los pacientes cuando lo solicita, es por ello, que se realizó una investigación apoyándose en las tesis internacionales que a continuación se encuentran mencionadas y que me permitirá justificar mis conclusiones y recomendaciones como:

Yong (2016). “Aplicación de la teoría de colas al análisis de los cambios en los tiempos de espera de pacientes ambulatorios en hospitales que presentan EMR”, Universidad de Yonsei, Campus de Wonju, en este proyecto se analizaron los cambios en los tiempos de espera de los pacientes ambulatorios antes y después de la introducción de la RME (registro medico electrónico) con el método propuesto. Según el resultado del análisis, los tiempos de espera de los pacientes ambulatorios en tres hospitales públicos disminuyeron después de la introducción de la RME, además calcularon los tiempos de espera utilizando datos de observación para confirmar la disminución en el tiempo de espera obtenido con datos digitales.

La disminución en los tiempos de espera basados tanto en la observación como en los datos digitales estuvo en el rango entre 44% y 78%, que es relativamente alto, sin embargo, los hospitales donde realizaron la investigación tenían un número pequeño de pacientes ambulatorios, lo que dio lugar a poco tiempo de espera, y la mayor parte del tiempo de espera fue ocupado por el manejo manual de los gráficos, cuya eliminación resultó en una disminución marcada de los tiempos de espera. Por lo tanto, los resultados verificaron que la introducción de la RME contribuye a la mejora de los servicios al paciente disminuyendo el tiempo de espera, los tiempos de espera promedio de los pacientes en una cola fueron 221.75 y 49.33 segundos antes y después de la introducción del sistema, para el cual la tasa de disminución fue del 77.75%.

Arévalo (2018). Aplicación de la Teoría de Colas en Tiempos de Espera para la Atención de Usuarios en el Laboratorio Clínico de la Empresa IPS Unipsalud 2000 Guaduas Ltda.; (Universidad Militar Nueva Granada); en el presente proyecto se presentó una propuesta de mejoramiento a las actividades que se encuentran a cargo de la empresa IPS Unipsalud 2000 Guaduas Ltda., teniendo en cuenta que el impacto que desea tener esta entidad en los clientes, es mejorar la atención de sus usuarios en el área de laboratorio, para que reciban su servicio en el momento y lugar adecuado, uno de los factores más notorios, ha sido la pérdida de los clientes en la entidad evidenciado por el análisis que se realizó donde se muestra que un usuario debe esperar un tiempo prolongado para ser atendido generándole inconformidad en la prestación del servicio, además no cuenta con una sala de espera adecuada, como se demostró en el diagnóstico realizado y es por esto que los usuarios buscan obtener un mejor servicio a sus necesidades en la competencia.

Teniendo en cuenta lo anterior, en este proyecto se aplicó la teoría de colas, una herramienta que ha dado muy buenos resultados, aplicando su método de análisis al estudio de factores como el tiempo de espera o la capacidad de trabajo de un sistema para que no colapse, se engloba en la investigación de operaciones y es un complemento muy importante para el análisis de procesos.

Arévalo (2016) “Aplicación de la teoría de colas al problema de atención al cliente para la optimización del número cajeros en ventanillas en la organización BCP”,



Universidad Nacional Mayor De San Marcos, 2016, en esta investigación, se realiza la aplicación de la teoría de colas con el objetivo de obtener un mejor servicio a los clientes del banco BCP, estableciendo un requerimiento óptimo para la atención al cliente, permitiendo así la determinación de la cantidad de ventanillas con cajeros asignados para las diferentes agencias dentro del departamento y/o país con lo que se verá reflejado en la atención del cliente la eficiencia del recurso humano, así como también la eficacia de la organización, permitiendo establecer la atención de clientes sería de 20 clientes/hora a 60 clientes/hora. Optimizando el número de servidores.

Brown (2018). “El tiempo de espera y su relación en la satisfacción de los usuarios del puesto de Salud Villa del Sol – Chosica” , (Universidad Cesar Vallejo); la presente investigación hace referencia el alcanzar y/o inducir estrategias que permitan brindar un servicio de calidad en salud, extendiendo la cobertura de atención y realizar aseguramiento gratuito de salud, fortaleciendo los procesos descentralizados, se solicitó cambiar la forma de atención a nivel nacional e internacional, debido al malestar que causa en los pacientes de salud. A través de la investigación se comprobó que el servicio que se realiza teniendo como base la satisfacción de los pacientes permite obtener mejoras y cambios en las actitudes y comportamientos tanto del personal y pacientes considerando el lema: “Personas, que atendemos Personas”.

Estrada (2014). La implementación de un modelo de simulación para la gestión de líneas de espera generadas en el centro de servicios de SUNAT –Chiclayo, durante el periodo 2012 –2013.; (Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”); el enfoque investigador se desarrolló un modelo de simulación en SUNAT–CHICLAYO, con la finalidad de mejorar el funcionamiento de las líneas de espera en el centro de servicio de esta institución, utilizando para ello un modelo de simulación de la situación que permitió dimensionar el nivel necesario de servidores programados en SUNAT - CHICLAYO, para evitar demoras, que ocasión en que muchos de los usuarios sientan que no están recibiendo un buen servicio. Es por ello que se tuvo que analizar la información con la que cuenta SUNAT - CHICLAYO y en base a eso se pudo obtener información que describa de forma más clara lo que está sucediendo y de esa manera hallar la solución.

(Rodríguez, Gutiérrez, Ruiz y Calla 2015), La Aplicación de la teoría de colas para disminuir el tiempo de espera de los pacientes en el servicio de consulta externa del hospital regional Eleazar Guzmán Barrón; (Universidad Cesar Vallejos); el Presente trabajo de investigación permitió disminuir el tiempo de espera de los pacientes en el servicio de consulta externa, utilizando la herramienta teoría de colas mediante sus modelos matemáticos. Planteó resolver el problema de la realidad empírica, a su vez ayuda al hospital Regional EGB y a otras Instituciones del sector de salud a mejorar el servicio de atención al paciente, brindándole un servicio de calidad y en menor tiempo posible.

Pingo (2018). “Proceso de atención de consulta externa y la calidad del servicio a los pacientes del centro de salud I-4 La Unión - provincia Piura, en el mes de enero 2018”, Bayona, Dennis José, Universidad Privada Norbert Wiener; 2018, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre las percepciones del proceso de atención de consulta externa y el nivel de Calidad del servicio recibido por los pacientes, utilizando escala Likert como medida de puntuación para la percepción de atención y nivel de calidad de los servicios ofrecidos a los pacientes, se logró el valor de significancia es de 0.00 lo cual al ser menor a 0.05, se le menciona como significancia baja.

Los tiempos de espera que se realizan en el centro médico salud II son:

Tiempo de espera, definida como el tiempo en que el paciente espera en una cola, recibe la atención del servicio de salud (Figura 9,10) en: admisión, triaje, consulta, estos factores conducen a una decisión para determinar los momentos en que los pacientes permanecen en consulta externa, hasta marcharse. Burgos, Carrillo, (2008)

“Los principios empleados para los tiempos de espera son dependientes de las fases en las que los pacientes deben aguardar a que se efectué un procedimiento o al personal para que los asista” Quezada (2011)

Antes de iniciar el proceso para ser atendidos los pacientes deben esperar un tiempo hasta que sea la hora de atención administrativa siendo uno de los elementos principales para la satisfacción del usuario y esta a su vez influye en las expectativas del prestador y

de la entidad; a la vez, esta es una desventaja para el uso de los múltiples servicios de la misma en la atención en consulta externa sino se brinda de manera adecuada. Quesada, López (2018).

Los tiempos de espera que transcurren en el proceso de atención como el tiempo de espera en admisión que es el área donde ocurre el primer flujo por donde ingresan los pacientes que desean prestar el servicio por consulta externa para cualquiera de las diferentes áreas. Burgos, Carrillo, (2008)

Los tiempos de espera en el proceso como el tiempo de espera en el triaje, tiempo referido al proceso de recepción por parte de una enfermera que realiza la evaluación respectiva como su pesaje, toma de presión permitiendo así el direccionamiento y codificación del paciente para respectiva atención, teniendo en cuenta las siguientes variables como: disponibilidad de recursos, medio físico, demanda de atención en el servicio. Quesada, Lopez (2018)

Los pacientes luego de ser atendidos por triaje, pasan a una nueva sala a continuar con la espera para la atención a la consulta, donde este lapso de prórroga en el recinto, previos a pasar al consultorio, así como el tiempo durante el cual se lleva a cabo la prestación del servicio del paciente. Burgos, Carrillo, (2008).

Durante los procesos de atención al paciente se realizará el control de tiempo de espera para ser atendido, mediante registros de tiempos, teniendo en cuenta el protocolo de atención al cliente durante la consulta es de 10 a 12 minutos por paciente.

Para realizar la solución de la situación problemática que hoy en día se puede observar en el centro de salud II (MINSA) Talara se empleará la teoría de colas para cada uno de los procesos empleados en la atención al paciente (Anexo 6).

La teoría de colas, es muy común y ocurre en todos los servicios, venta de algún producto o proceso donde se tiene que esperar para ser atendido, se generan colas para recibir algún tipo de servicio, por ejemplo, cuando estamos esperando en un banco,

fotocopiadora, restaurante, supermercados, centro de salud, etc. Rebeca P. Díaz R, Pazos J, Fernández, A Vilas (2012)

La teoría de colas es un conjunto de modelos matemáticos que permiten evaluar las líneas de espera cuyo objetivo principal es encontrar en los procesos de atención a clientes para determinar una capacidad de servicio apropiada que garantice un equilibrio. J, Fernández, A Vilas (2012)

Este proceso de atención se presenta en la figura N°1



Figura N° 1: Sistema del proceso de atención a los pacientes  
Fuente: Elaboración propia basado en Fernández, A.

A través de las líneas de espera o teoría de colas se llegará a optimizar los tiempos de espera estudiando cada uno de los procesos, las empresas pueden contar con un solo servidor o múltiples servidores según sea la necesidad de atención al paciente. Escudero, (1972) Por ejemplo:

- a) ¿Qué pasa si existe en el centro de salud la disponibilidad de un solo servidor para mucha demanda de pacientes?

El centro de salud ahorraría, pero sus pacientes no recibirían servicio de calidad, ya que tendrían que buscar otra opción para ser atendidos generando pérdidas de tiempo, muchas veces abandonan la cola, el centro de salud perdería pacientes.

- b) ¿Qué pasaría si el centro de salud tendría una línea grande de servidores con poca demanda de pacientes?

El centro generaría pérdida por la gran cantidad de empleados, aunque los pacientes estarían satisfechos por el servicio que reciben, ya que su tiempo de espera será breve, mientras que los costos de operación serían muy altos, personal desocupado, médicos sin atender, etc.

Es por ello que para ello se va a determinar la cantidad de servidores de esta manera se podrá obtener un equilibrio en el sistema, calificando el rendimiento del sistema de línea de espera para llegar a optimizarlo.

Las líneas de espera que se realizan son de dos tipos:

**a) De un solo canal:**

Cuando la población llega forma su cola o fila, encuentra un solo servidor (figura 8), es atendido, uno tras otro, tendiendo a esperar su turno. De La Fuente (2001).

**b) De multicanal:**

Cuando la población llega se forma en cola o fila, encuentra múltiples servidores, (figura 9) es atendido por uno de los servidores según sea su turno, luego se va, sigue otro paciente así sucesivamente De La Fuente (2001).

Dentro de los sistemas de un solo canal y de multicanal existe una notación llamada Kendall donde clasifica a tres caracteres de línea de espera: La distribución de llegada, la distribución de tiempos de servicio y el número de servidores.

Los pacientes que llegan para ser atendidos cumplen con una distribución de Poisson para formar parte del sistemas, dicha llegada puede ser probabilística, no se espera la llegada del paciente, de forma markoviana de tipo Poisson y nunca determinista (constante), con la finalidad de ser atendidos en cada línea de espera. Dudek, Louis. (2014).

Los pacientes llegan y forman una cola conocida como disciplina de cola, donde los pacientes van a ser atendidos de forma markoviana con un tipo de función exponencial, durante su atención en cada uno de los servidores el paciente emplea diferentes tiempos de espera por ser procesos y/o casos distintos, los pacientes durante su permanencia en el sistema genera largas colas. Dudek, Louis. (2014). Es el medio en donde los pacientes son seleccionados para recibir la atención por parte del servidor.

La disciplina que utiliza el centro de salud II MINSA es:

Disciplina FIFO (first in first out), llamada también FCFS (first come first served): En esta disciplina permite atender al paciente que llego primero.

Toda atención a pacientes es realizada por servidores, su cantidad de ellos permite disminuir el tiempo de espera, empleando la teoría de colas se busca determinar el número de servidores que se necesita para la atención a los pacientes optimizando el

servicio de atención, el valor de “n” determina el número de servidores que están atendiendo a los pacientes.

Esta fase es importante porque nos permite identificar la cantidad de servidores que se encuentran disponibles para atender a los pacientes. Permitiendo presentar diferentes estructuras de sistemas de colas. Rebeca P. Díaz R, Pazos J, Fernández, A Vilas (2012).

Los pacientes se encuentran formando una cola y son atendidos por un solo servidor distribuidos en el sistema de colas (Figura 6), empleando el modelo (M/M/1).

En este modelo el paciente llega de forma probabilística, el servidor va a atender de forma variable de tipo probabilística de forma markoviana, donde se encontró con un solo servidor, donde los pacientes van a ser atendidos según su consulta a realizar, la demanda de tiempo no es constante, la atención en consulta va a ser de tipo markoviana Meyer (2000).

Se realiza el estudio de tiempos, esta es una técnica que permite determinar con exactitud dichos tiempos, partiendo de un número de observaciones, el tiempo en que se lleva a cabo una determinada tarea con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido. (Fonseca, E., 2002)

Donde se empleó las fórmulas para su desarrollo:

Fórmulas que permitirán realizar el cálculo.

Siendo:

$\lambda$ = velocidad de arribo (clientes que llegan por unidad de tiempo)	
$t_{\mu}$ = tiempo de servicio / cliente	
$\mu$ = velocidad de servicio	$\lambda = ft/t_{\mu}$
$L$ = Longitud promedio de la cola	
$\bar{\lambda}$ = clientes que no se van	$L = \sum_{n=0}^k nP_n$
$\lambda - \bar{\lambda}$ = Clientes perdidos	$C_n = \frac{\lambda_0 \lambda_1}{\mu_1 \mu_2} \dots \frac{\lambda_{k-1}}{\mu_k}$
$L_q$ = Clientes en espera	
$k$ = Máx de clientes que no se van (tamaño de la cola, el cliente k+1, se va)	
$\rho$ = rendimiento - % de tiempo que el servidor está ocupado	
$\bar{\rho}$ = rendimiento real	$P_0 = \frac{1}{1+C_1+C_2+\dots+C_k}$
$w$ = tiempo de espera total	
$wq$ = tiempo haciendo cola	
$ft$ = factor de tiempo (para convertir unidades de $\mu$ , a las compatibles con $\lambda$ )	
$N$ = tamaño de la fuente (fuente grande {999,999} $\leftrightarrow$ fuente "infinita")	
$P_k$ = porcentaje de clientes que se quedan	

$$\begin{array}{llll}
1) \quad \mu = \frac{ft}{t_\mu} & 2) \quad s_{min} > \frac{\lambda}{\mu} & 3) \quad \rho = \frac{\lambda}{s\mu} & 4) \quad \bar{\lambda} = \lambda(1 - P_k) \\
5) \quad \frac{\lambda - \bar{\lambda}}{\lambda P_k} & 6) \quad w = \frac{L}{\bar{\lambda}} ft & 7) \quad w_q = w - t_\mu & 8) \quad L_q = L - \frac{\bar{\lambda}}{\mu}
\end{array}$$

El desarrollo de la presente tesis tendrá como base legal: El reglamento de establecimiento de salud y servicio médico DS N° 013-2006 – SA.

Para el proceso de desarrollo de solución se formuló el problema planteando la pregunta general, que fueron desarrolladas con el apoyo de las preguntas específicas que se muestran en la matriz de consistencia (Anexo1).

¿En qué medida la aplicación de la teoría de colas reduce los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018?

Su importancia radica en la búsqueda de los aspectos de la calidad del servicio que tienen mayor incidencia en la satisfacción de los pacientes con la finalidad de centrar en ellos acciones de reducir los tiempos de servicio.

Desde el punto de vista práctico, investigación se realiza porque existe la necesidad de mejorar el servicio de atención a los pacientes, con el uso de la teoría de colas.

Desde el punto de vista económico, nos permitirá brindar una mejor factibilidad para la realización de la demanda generada por los tiempos de espera de los pacientes.

Desde el punto de vista social, al mejorar la calidad del servicio se aportó un nuevo conocimiento acerca de la teoría de colas, situación que permitirá brindar un mejor servicio a la comunidad.

La hipótesis que se utilizó en el proceso de estudio es:

H1: La aplicación de la teoría de colas reduce significativamente los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018.

Ho: La aplicación de la teoría de colas no reduce significativamente los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018.

## **II. MÉTODO**

### **2.1 Tipo y diseño de investigación**

Según (ORTIZ, 2003) Como diseño, se utilizó un diseño pre experimental. Este diseño de pre prueba y de post prueba, donde se trabajó con un solo grupo (G) al cual se le aplicó un estímulo (teoría de colas) para determinar su efecto en la variable dependiente (tiempos de atención), aplicándose un pre prueba y post prueba luego de aplicar el estímulo, Carrasco (2007)

El tipo de investigación empleada fue: aplicada, es decir tiene una finalidad práctica pues se orienta a la solución del problema de los tiempos de espera donde serán aplicados teorías en los procesos de atención en el MINSA para reducir los tiempos de espera de la actualidad, con una investigación de tipo descriptiva ya que comprende el registro, descripción, análisis e interpretación de la situación actual de la calidad del servicio en MINSA, tomando la realidad tal como se presenta sin manipulación de las variables mencionadas, Hernández, (2012).

La investigación es de tipo explicativa ya que nos va a permitir determinar las causas de los fenómenos, generando un sentido de entendimiento en la espera de los pacientes de la salud, II Minsa así como también decimos que la investigación es de tipo transversal porque estudiamos la teoría de colas en los tiempos de espera en la Salud II, Minsa

$$G: O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

G: Centro de Salud II MINSA-Talara

O<sub>1</sub>: Tiempo inicial de atención antes de aplicar la Teoría de Colas

X: Teoría de colas

O<sub>2</sub>: Tiempo final de atención antes de aplicar la Teoría de Colas

### **2.2 Operacionalización de variables.**

Siendo las variables de estudio tiempo de espera y teoría de colas, donde se detallaron a continuación:



Tabla 1 Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente Teoría de colas	También llamada líneas de espera, dentro de los sistemas existen formas de cómo se encuentran distribuidos los servidores de un solo canal y de multicanal para ello existe una notación llamada Kendall donde clasifica a tres características de línea de espera: La distribución de llegada, la distribución de tiempos de servicio y el número de servidores. Navarro (2016)	Se buscará determinar el número de pacientes que llegan en el lapso de tiempo, este es importante porque entre más pequeño sea este intervalo de tiempo, con más frecuencia llegan los pacientes, lo que implica un aumento en la demanda de servidores disponibles. Dudeek, Louis (2014)	Distribución de llegada	Obtener el intervalo de tiempo	Razón
				Obtener la frecuencia en la que llegan los clientes	
		En este caso se buscará que el cliente sea atendido por medio de disciplina de la cola esto representa al orden en el que se seleccionan los clientes para recibir el servicio y/o priorizando su atención. En general la disciplina de los modelos de cola es: primero en entrar, primero en salir. Dudeek, Louis (2014)	Disciplina de la cola	Orden en la cola	Razón
				Prioridades de atención	
		En este caso se buscará determinar el número de servidores que se necesita para la atención en admisión, triaje y consulta por paciente, optimizando el servicio de atención, haciendo uso de la fórmula del número de pacientes a ser atendidos. Rebeca P. Díaz R, Pasos J, Fernandes, A Vilas (2012)	Número de servidores	Número de servidores en admisión	Razón
				Número de servidores en triaje	
				Número de servidores en consulta	
Variable dependiente Tiempos de espera	Se define como el tiempo en que el paciente espera en una cola, recibe la atención del servicio de salud en admisión, en triaje, en consulta, estos factores conducen a una decisión para determinar los momentos en que los pacientes permanecen en consulta externa, hasta marcharse. Burgos, Carrillo, (2008)	Se medirá el tiempo de llegada y el tiempo de gestión en el área de admisión, mediante una hoja de registro de tiempos.	Tiempos de espera en admisión	Tiempo de espera hasta apertura de ventanilla de admisión	Razón
				Tiempo empleado durante la atención en admisión	
		Se medirá el tiempo de llegada y ejecución en triaje, mediante una hoja de registro de tiempos.	Tiempos de espera en el triaje	Tiempo de espera antes del triaje	Razón
				Tiempo de espera durante la ejecución del triaje	
		Se medirá el tiempo de espera para la consulta y durante la consulta, mediante registros de tiempos.	Tiempos de espera en la consulta	Tiempo empleado para la espera de la consulta	Razón
				Tiempo empleado durante la ejecución de la consulta	

### 2.3 Población, muestra y muestreo

Según información brindada por la recepcionista de Salud II, manifiesta que la población de pacientes de la posta en un periodo de un mes donde diariamente llegan un promedio de 100 personas para ser atendidos, por lo que la población asciende a 2000.

Los pacientes atendidos por salud II de la población, se determinó con la fórmula para calcular el tamaño de muestra conociendo su tamaño de población es:

$$n = \frac{N \times Z_a^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z_a^2 \times p \times q}$$
$$n = \frac{2000 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{0.05^2 * (2000 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 322 \text{ pacientes}$$

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

Z = Es la desviación del valor medio que es aceptado para lograr un nivel de confianza requerido. En función del nivel de confianza que se investiga, el valor establecido viene dado por la fórmula de la distribución de Gauss. El valor más frecuente para el nivel de confianza es el 95% → Z=1,960

d = Es el margen de error máximo que admito es 5%

Se realizó un muestreo no probabilístico intencionado para los días del mes, en la selección para los pacientes atendidos, ya que estos nos permiten que cada elemento de la población tenga la misma probabilidad de ser incluido en la muestra. Se evaluó durante un mes cada día la llegada de los pacientes

### 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Como técnicas de recolección de datos se utilizó la observación, se empleó los registros de evaluación de tiempos haciendo uso de los indicadores que darán solución al problema: los tiempos de espera hasta apertura de ventanilla de admisión, tiempo empleado durante la atención en admisión, tiempo de espera antes del triaje, tiempo de espera durante la ejecución del triaje, tiempo empleado para la espera de la consulta y los tiempo empleado durante la ejecución de la consulta, los registros de evaluación de tiempos para la toma de tiempos en la sala (anexos 2A, 2B, 2C, 2D, 2E, 2F)

Otra de las técnicas empleadas fue la encuesta, se aplicó un cuestionario a los pacientes de nuestra población, para medir el grado de satisfacción por el servicio que se les presta salud II, el cuestionario de la encuesta aplicada a los pacientes en cola (Anexos 2G)

La validez y la confiabilidad de los instrumentos, se realizó a través de la proporcionalidad de datos elaborados de los indicadores seleccionados donde nos darán los grados de validez. Según Grados, J (2017) cuando los registros que se proporcionan sean de evidencias auténticas y actuales, será posible comprobar las competencias deseadas a lo largo del rango de aplicación, donde se detallaran los indicadores, unidades de análisis, técnicas e instrumentos de en la tabla N° 2.

Tabla 2: Indicadores, Unidad de análisis, técnicas e instrumentos

INDICADORES	UNID. ANÁLISIS	TÉCNICA	INSTRUMENTOS
Tiempo de espera hasta apertura de ventanilla de admisión	Pacientes durante la cola en espera.	Observación Encuesta	Ficha de observación para medir los tiempos. (anexo 2.A) Cuestionario para medir la satisfacción de los pacientes (anexo 2G)
Tiempo empleado durante la atención en admisión	Pacientes durante la atención en admisión.	Observación Encuesta	Ficha de observación para medir los tiempos. (anexo 2.B) Cuestionario para medir la satisfacción de los pacientes (anexo 2G)
Tiempo de espera antes del triaje	Pacientes en espera durante la espera para el triaje	Observación Encuesta	Ficha de observación para medir los tiempos. (anexo 2.C) Cuestionario para medir la satisfacción de los pacientes (anexo 2G)
Tiempo de espera durante la ejecución del triaje	Pacientes durante la ejecución del triaje.	Observación Encuesta	Ficha de observación para medir los tiempos. (anexo 2.D) Cuestionario para medir la satisfacción de los pacientes (anexo 2G)
Tiempo empleado para la espera de la consulta	Pacientes durante la espera para ser atendidos por consulta.	Observación Encuesta	Ficha de observación para medir los tiempos. (anexo 2.E) Cuestionario para medir la satisfacción de los pacientes (anexo 2G)
Tiempo empleado durante la ejecución de la consulta	Pacientes durante la ejecución de la consulta.	Observación Encuesta	Ficha de observación para medir los tiempos. (anexo 2.F) Cuestionario para medir la satisfacción de los pacientes (anexo 2G)

Elaboración Propia.

## 2.5 Procedimiento

Se realizó el siguiente procedimiento para la solución del problema (Figura 10)

### a. Diagnóstico de la situación actual del centro de Salud II MINSA.

El diagnóstico inicial aplicado a los pacientes de salud II permitió identificar el los tiempos de espera exagerados que perciben los pacientes que utilizan este servicio debido a las largas colas y esperas que tienen que pasar para tener acceso a este servicio de salud.

- b. Aplicación de la herramienta que permita medir los tiempos que se emplean durante el servicio de atención al cliente.

Esta herramienta permitió ver los tiempos empleados por los pacientes en cada área de servicio que ofrece Salud II (MINSA)

- c. Se realizó el mejoramiento del proceso de atención de los usuarios

La aplicación de teorías de colas permitió reducir los tiempos que emplean los usuarios en el servicio

- d. Se realizó la toma de los tiempos de espera de la nueva situación del proceso de atención que permita identificar la satisfacción.

Después de la aplicación de la teoría de colas se tomaron los nuevos tiempos empleados por los pacientes.

## **2.6 Métodos de análisis de datos**

Se determinó el análisis y las herramientas de análisis estadístico apropiadas para los diferentes resultados.

El tipo de análisis de los datos depende de los siguientes:

- Análisis de datos, a través del software Stat Fit, el cual fue de ayuda en la toma de decisiones al resolver los distintos problemas.
- Aplicación de programas estadísticos, se empleó programas que facilitaron la obtención de resultados y siendo estos confiables, tales como Excel y SPSS.
- Interpretación, se limitó al sistema de variables considerado para cada objetivo, que cuentan con el fundamento teórico para la interpretación y solución de la hipótesis.

## **2.7 Aspectos éticos**

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados y la confidencialidad de los datos obtenidos en Salud II (Minsa), así mismo, deja constancia del absoluto compromiso del autor en la aplicación del proyecto con el único fin de contribuir en las mejoras futuras de Minsa, obteniendo como único beneficio el aprendizaje alcanzado.

Asimismo, garantiza que los datos serán tomados con honestidad y su procesamiento será veraz e imparcial, siendo los resultados el fiel reflejo de los datos obtenidos en el campo.

Además, todos los directivos, colaboradores de Minsa serán informados de los procedimientos a realizar, como parte de los criterios éticos de esta investigación.

### III. RESULTADOS

Inicialmente, se realizó un análisis organizacional a través de un diagnóstico de la situación actual de la percepción de los tiempos que emplean los pacientes en las diferentes áreas de atención en salud II (Anexo 2.G), determinando que la percepción de los tiempos en cada una de las áreas que son atendidos se emplea tiempos críticos generando largas colas así como también pérdidas de tiempo en los pacientes de consulta externa de Salud II MINSA Talara donde se pueden observar en la figura N°2, también se manifiestan en la gráfica de Pestel (Tabla 17), DAFO (Tabla 18) y Porter (figura 12)

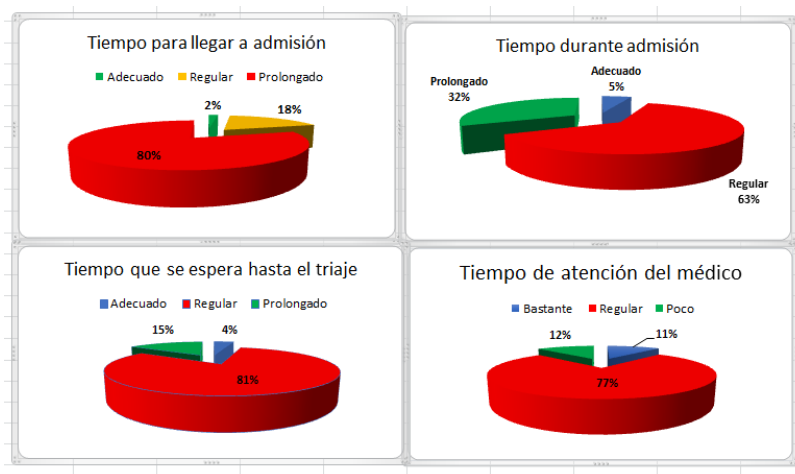


Figura N° 2: Calificación inicial del servicio.

Fuente: Elaboración propia obtenido de la Tabla N° 7

Se observa que la percepción de los pacientes por los tiempos que se emplean para su atención son prolongados y/o regular según sea el área donde son atendidos: el tiempo empleado esperando para ser atendidos por admisión el 80% manifiestan que el tiempo es prolongado, el 18% es un tiempo regular, mientras que el tiempo empleado en admisión el tiempo es prolongado es de 32% y el tiempo regular 63%; los tiempos que esperan para ser atendidos por triaje 81% manifiestan que el tiempo de espera es regular el 15% prolongado; los tiempos empleados para atención medica manifiestan el 77% el tiempo es regular y el 11% es bastante, manifestaciones de los pacientes por los largos tiempos de espera generan un gran descontento por los pacientes de consulta externa de Salud II MINSA Talara.

Posteriormente se realizó la evaluación de los tiempos empleados en cada una de las áreas donde es atendido el paciente del centro médico MINSA Talara Salud II, los

tiempos empleados durante la espera en admisión y durante la atención por admisión, así como en triaje y en consulta son:

Tiempos que esperan los pacientes antes de ser atendidos en admisión, donde los ilustramos en la tabla N°3.

Tabla 3: Evaluación de los tiempos de espera antes de ser atendidos por admisión

Tiempos que esperan los pacientes antes de ser atendidos en admisión	Marca de clase asignado durante la espera de los pacientes en minutos	Número de pacientes que esperan en el rango establecido	Porcentaje de pacientes por tiempo de espera
[00:03-00:58>	29	22	36.67%
[00:58-01:54>	85	11	18.33%
[01:54-02:50>	141	11	18.33%
[02:50-03:46>	197	8	13.33%
[03:46-04:43>	253	4	6.67%
[04:43-05:39>	309	2	3.33%
[05:39-06:36>	365	2	3.33%
Total		60	100.0%

Durante la espera, para ser atendidos por admisión los pacientes deben esperar durante varias horas para poder estar dentro de los 60 pacientes que salud II otorga durante el día, el mayor tiempo que los pacientes esperan son desde 3 minutos hasta 396 min.

Tiempos que emplean los pacientes durante la atención en admisión se ilustran en la tabla N°4.

Tabla 4: Evaluación de los tiempos de espera durante la atención por admisión

Tiempos que esperan los pacientes durante la atención en admisión	Marca de clase asignado durante la espera de los pacientes	Número de pacientes que esperan en el rango establecido	Porcentaje de pacientes por tiempo de espera
[20-47>	33.5	10	16.67%
[47-74>	60.5	6	10.00%
[74-101>	87.5	5	8.33%
[101-128>	114.5	4	6.67%
[128-155>	141.5	9	15.00%
[155-182>	168.5	13	21.67%
[182-210>	196	13	21.67%
Total		60	100.0%

Durante el tiempo de espera, los pacientes emplean un tiempo en admisión comprendido de 20 a 210 minutos donde los tiempos de mayor prolongados se encuentran entre 155 a 210 minutos con 21.67% de los encuestados se encuentra en estos rangos.

Tiempos que esperan los pacientes para ser atendidos por triaje, se muestran en la tabla N°5.

Tabla 5: Evaluación de los tiempos de espera antes y durante la atención por triaje

Tiempos que emplean los pacientes en triaje antes y durante	Marca de clase asignado durante la espera de los pacientes	Número de pacientes que esperan en el rango establecido	Porcentaje de pacientes por tiempo de espera
[45-56>	50.5	14	23.33%
[56-67>	61.5	18	30.00%
[67-78>	72.5	5	8.33%
[78-89>	83.5	5	8.33%
[89-100>	94.5	6	10.00%
[100-111>	105.5	5	8.33%
[111-124>	117.5	7	11.67%
Total		60	100.0%

Durante el tiempo de espera, los pacientes emplean un tiempo en triaje comprendido de 45 a 124 minutos encontrándose de los 60 pacientes que son atendidos durante el día, la mayor cantidad de pacientes (18) esperan entre 56 a 67 minutos.

Tiempos empleados durante la realización de las consultas se muestran en la tabla N°6.

Tabla 6: Evaluación de los tiempos de espera antes y durante la atención por consulta

TIEMPO EMPLEADO		TIEMPO EMPLEADO		TIEMPO EMPLEADO		TIEMPO EMPLEADO		TIEMPO EMPLEADO		TIEMPO EMPLEADO	
Espera antes de atención a consulta, medicina 1	00:25	Tiempo durante la consulta, medicina 1	00:12	Espera antes de atención a consulta, medicina 2	00:22	Tiempo durante la consulta, medicina 2	00:12	Espera antes de atención a consulta, enfermería	00:14	Tiempo durante la consulta, enfermería	00:10
	00:30		00:11		00:26		00:11		00:18		00:07
	00:33		00:12		00:30		00:12		00:17		00:08
	00:37		00:09		00:33		00:09		00:02		00:11
	00:37		00:13		00:33		00:13		00:04		00:09
	00:23		00:11		00:20		00:11		00:43		00:08
	00:26		00:11		00:20		00:11		00:47		00:07
	00:20		00:12		00:13		00:12		00:30		00:08
	00:20		00:12		00:03		00:14		00:10		00:12
	00:04		00:12		00:06		00:12		00:17		00:08
	00:05		00:15		00:13		00:12		00:05		00:10
	00:08		00:14		00:18		00:14		00:10		00:08
	00:04		00:16		00:28		00:13		00:14		00:09
	00:07		00:10		00:23		00:15		00:19		00:09
	00:13		00:13		00:04		00:11		00:24		00:08
	01:18		00:15		00:08		00:12		00:28		00:07
	00:25		00:12		00:12		00:12		00:22		00:08

	00:28		00:10		00:15		00:12		00:21		00:09
	00:28		00:14		00:17		00:15		00:27		00:08
	00:25		00:15		00:24		00:14		00:30		00:09

Los tiempos de espera en consulta son prolongados mientras que los tiempos empleados durante la ejecución está en el rango permitido por salud de 10 a 15 min/pacientes.

La aplicación de teoría de colas permitió obtener el mínimo número de servidores para la reducir los tiempos de espera en cada uno de los procesos de atención al paciente de consulta externa en MINSA-Talara Salud II. La cantidad de servidores se manifestó de la siguiente manera:

La cantidad de servidores para la atención en admisión que permiten la disminución de tiempo de espera con tres servidores.

$$7/3.00 = 2.33 \rightarrow 3 \text{ servidores} \quad \text{N}^{\circ}. \text{mínimo de servidores:} \quad \mathbf{smín = 3}$$

Como se muestra, para la solución al problema se debe contar con tres servidores ya que los pacientes esperan demasiado tiempo, MINSA –Talara, Salud II cuenta con un servidor para la atención en admisión.

La cantidad mínima de servidores para triaje: permiten la disminución de tiempo de espera, con dos servidores .

$$10/6.00 = 1.67 \rightarrow 2 \text{ servidores} \quad \text{N}^{\circ}. \text{mínimo de servidores:} \quad \mathbf{smín = 2}$$

Como se observa, para la solución al problema se debe contar con dos servidores, los pacientes esperan demasiado tiempo, Salud II cuenta con un servidor para la atención en triaje.

La cantidad mínima de servidores para la atención de consulta: permiten la disminución de tiempo de espera, con dos servidores más.

$$20/4.00 = 5.00 \rightarrow 5 \text{ servidores} \quad \text{N}^{\circ}. \text{mínimo de servidores:} \quad \mathbf{smín = 5}$$

Como se observa, para la solución al problema se debe contar con 5 servidores Salud II cuenta con solo 3 para consulta, por lo que sería necesario 2 servidores más, los pacientes esperan demasiado tiempo.



Después de la aplicación de la teoría de colas se procedió a la determinación de los tiempos de espera en cada uno de las áreas donde es atendido el paciente de consulta externa del centro médico MINSA-Talara, Salud II, como se muestra en la figura N°3.

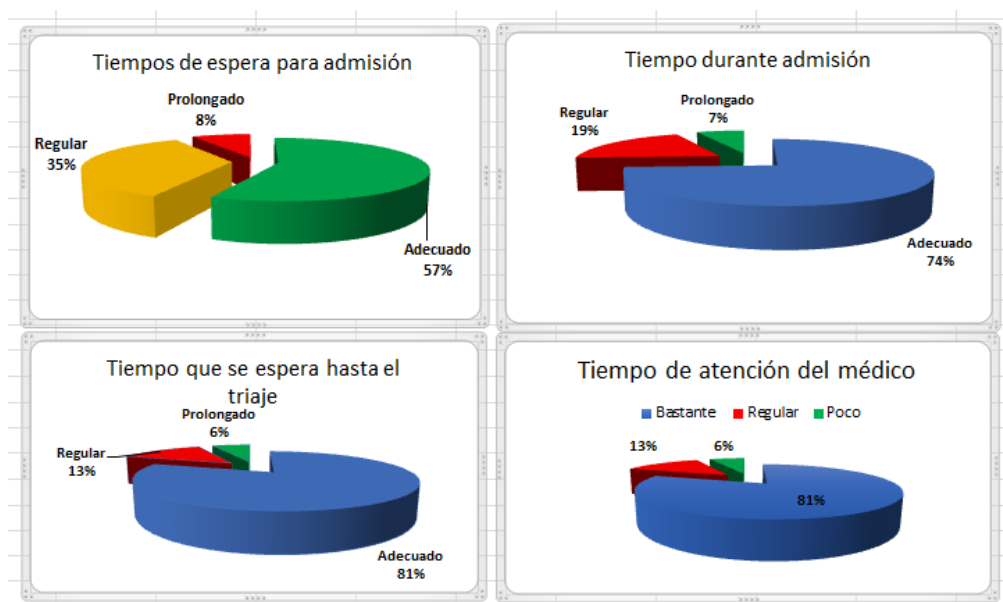


Figura N° 3: Calificación inicial del servicio.

Fuente: Elaboración propia

Se observa que la percepción de los pacientes por los tiempos que se emplean para su atención disminuyen, según sea el área donde son atendidos: el tiempo empleado esperando para ser atendidos por admisión el 57% manifiestan que el tiempo es adecuado, el 35% es un tiempo regular, mientras que el tiempo empleado en admisión el tiempo es adecuado es de 74% y el tiempo regular 19%; los tiempos que esperan para ser atendidos por triaje 81% manifiestan que el tiempo de espera es adecuado el 13% regular; los tiempos empleados para atención medica manifiestan el 13% el tiempo es regular y el 81% es adecuado, manifestaciones de los pacientes sobre los tiempos de espera son adecuados para consulta externa de Salud II MINSA Talara.

#### IV. DISCUSIÓN

En este punto se comparó los resultados obtenidos en la presente investigación, se realizó una comparación con trabajos realizados anteriormente, estas referencias se encuentran relacionadas con la presente tesis, que busca satisfacer las necesidades de los pacientes reduciendo el tiempo de espera en cada área donde los pacientes son atendidos, haciendo uso de teoría de colas para Salud II MINSA Talara 2018.

Durante el proceso de investigación se realizó el diagnóstico para determinar la problemática que viven los pacientes durante la obtención del servicio que ofrece Salud II MINSA-Talara, con los resultados del análisis se obtuvo desconformidad durante el servicio, donde los pacientes manifestaron la pérdida de tiempo exagerados que se emplean para ser atendidos, se realizó una encuesta a 322 pacientes, dichos pacientes manifestaron que los tiempos eran demasiados prolongados en cada uno de las áreas donde eran atendidos por escasos servidores.

Estudios, también realizaron un procedimiento similar, tal fue el caso de Yong, (2016) en su tesis “Application of Queueing Theory to the Analysis of Changes in Outpatients’ Waiting Times in Hospitals Introducing EMR” (Aplicación de teoría de colas al análisis de los cambios en los tiempos de espera de pacientes ambulatorios en hospital que presenta EMR) con respecto a los tiempos de espera para acceder al servicio, quien también realiza un diagnóstico, obteniendo resultados en los tres hospitales, los pacientes realizaban esperas lo que permitía la formación de largas colas, volviendo al presente estudio, este se apoyó también en Palma (2014), quien realiza una afirmación de la importancia de analizar la situación operativa actual en una organización y proponer mejoras para alcanzar un óptimo desempeño en el servicio.

Teniendo como referencia el diagnóstico realizado a los paciente Salud II MINSA-Talara, se procedió a evaluar los tiempos de espera en cada uno de los servidores para la aplicación de teoría de colas, haciendo uso de las hojas de

registro de tiempos donde se pudo observar los tiempos largos de espera dando fe a lo que percibieron los pacientes durante el proceso de atención en el sistema, los tiempos promedios de espera que realizaron los pacientes durante la atención por cada uno de los servidores fueron: en espera para admisión 236,02 min, en triaje 64,29 min, en consulta 27,08 min, concordando con las evaluaciones de tiempos que realizan las siguientes tesis:

Cueva (2018) con su tesis “Aplicación de teoría de colas para reducir el tiempo de espera de los clientes en la empresa LIMA7BARBERSHOP Chimbote 2018”. Teniendo como tiempo promedio de espera de cada cliente era de 12 min, también Milla (2017) con su tesis “Aplicación de la Teoría de Colas para reducir el tiempo de espera de los clientes en el área de cajas de Hipermercados Tottus” teniendo como promedio el tiempo de espera de 10 min, al igual que Corcino y Ramos (2018) con su tesis “Aplicación de la teoría de colas para disminuir el tiempo de espera del cliente en la empresa super taxi elegant” teniendo como tiempo promedio de espera de los clientes fue de 18 min, datos que permitirán la aplicación de teoría de colas.

Las informaciones anteriores se respaldan con la afirmación de Ayala (2013), quien afirma la importancia de tomar adecuadamente los tiempos de espera el sistema de línea de espera, permitan tomar decisiones y lograr mejoras en el servicio, la importancia de contar con los tiempos de espera de cada uno de los pacientes en admisión, triaje y consulta, al igual que los tiempos que emplean durante su atención de los mismos, esta información determina la velocidad de llegada ( $\lambda$ ) y la velocidad de servicio ( $\mu$ ) ofrecido por MINSA-Talara.

Para la optimización de los tiempos de espera de los pacientes atendidos en el centro médico Salud II MINSA-Talara se aplicó la teoría de colas para los tiempos de espera para consulta externa, con el propósito de mejorar en cada uno de los procesos de atención de los pacientes, durante su desarrollo se necesitó que el centro médico aumente el número de servidores en cada uno de los procesos que

se realizan para optimizar el servicio que ofrece MINSA-Talara, para disminuir los tiempos de espera y reducir las largas colas, tiempo de espera promedio para admisión 236.02 min después de aplicar teoría de colas es de 194,74 min, espera en triaje de 64,29 min a 60.10 min, en consulta de 27.08 min a 26.71 min reduciendo el tiempo de espera y las colas que realizaban los pacientes en cada uno de los servicios que ofrece MINSA salud II Talara, concordando con las siguientes tesis:

Cueva (2018) con su tesis “Aplicación de teoría de colas para reducir el tiempo de espera de los clientes en la empresa LIMA7BARBERSHOP Chimbote 2018”. Teniendo como tiempo promedio de espera de cada cliente era de 12 min después de la aplicación de la teoría de colas redujo a 7.8 min, también Milla (2017) con su tesis “Aplicación de la Teoría de Colas para reducir el tiempo de espera de los clientes en el área de cajas de Hipermercados Tottus” teniendo como promedio el tiempo de espera de 10 min después de la teoría de cola redujo a 7 min, al igual que Corcino y Ramos (2018) con su tesis “Aplicación de la teoría de colas para disminuir el tiempo de espera del cliente en la empresa super taxi elegant” teniendo como tiempo promedio de espera de los clientes fue de 18 min a 16 min.

De igual forma nos permite evaluar diferentes escenarios rápidamente para identificar las posibles mejoras que se pueden realizar en el transcurso de la investigación cambiando y/o determinando la cantidad necesaria de servidores para mejorar los procesos de atención a los pacientes, dicha afirmación coincide con Sevilla y Poma (2016), quienes aducen que para mejorar la calidad de atención es necesario mantener indicadores como el tiempo de espera, así como también lo menciona Salazar (2014), quien afirma la importancia de reducir los tiempos de espera en cola dado que este es uno de los principales problemas que se muestran frecuentemente cuando se brinda un servicio al cliente.

Los resultados obtenidos tras la aplicación de teoría de colas se comprobó con la evaluación de la percepción de los pacientes ante los tiempos de espera y la reducción de colas en el centro médico MINSA-Talara con la implementación de nuevos de servidores con una cantidad optima de los mismos en cada uno de los

procesos de atención a los pacientes de consulta externa mejorando el sistema de atención a los pacientes, permitiendo el cambiando el estado en la percepción de tiempos de espera en los pacientes, dicho panorama es mejor comparado con los tiempos anteriores, los datos de la encuesta realizada fueron: el tiempo empleado esperando para ser atendidos por admisión el 57% manifiestan que el tiempo es adecuado, el 35% es un tiempo regular, mientras que el tiempo empleado en admisión el tiempo es adecuado es de 74% y el tiempo regular 19%; los tiempos que esperan para ser atendidos por triaje 81% manifiestan que el tiempo de espera es adecuado el 13% regular; los tiempos empleados para atención medica manifiestan el 13% el tiempo es regular y el 81% es adecuado.

Los tiempos mejorados como lo fue antes de la aplicación de la teoría de colas, confirmando estos resultados al igual que Milla (2017) con su tesis “Aplicación de la Teoría de Colas para reducir el tiempo de espera de los clientes en el área de cajas de Hipermercados Tottus” logrando a que los tiempos de espera se reduzcan en un 65% para el servicio normal con el aumento a 13 servidores y 61% para el servicio preferencial con el aumento a 8 servidores, al igual que Corcino y Ramos (2018) con su tesis “Aplicación de la teoría de colas para disminuir el tiempo de espera del cliente en la empresa super taxi elegant” llegando reducir los tiempos en un 84% el tiempo de espera aumentando a 9 servidores.

Aplicando las hipótesis en cada una de las áreas se determinó en cada una de las tablas del anexo 5:

Ho: La aplicación de teoría de colas no reduce los tiempos de espera en admisión

H1: La aplicación de teoría de colas reduce los tiempos de espera en admisión

Nivel de significancia:  $5\% = 0.05$

Estadístico de prueba de: “Rango de wilcoxon”

Valor de “W” calculado: -6,737

Valor de p: 0.00

Respuesta de la Hipótesis: La aplicación de teoría de colas reduce los tiempos de espera en admisión, para ( $p < \alpha$ )

Interpretación del valor de p: con una probabilidad de error de: 1,615E-11 se llegó a concluir que los tiempos antes de la aplicación de teoría de colas difieren con el tiempo después de su aplicación.

Ho: La aplicación de teoría de colas no reduce los tiempos de espera en triaje

H1: La aplicación de teoría de colas reduce los tiempos de espera en triaje

Nivel de significancia: 5% = 0.05

Estadístico de prueba de: “Rango de wilcoxon”

Valor de “W” calculado: -6,573                      Valor de p: 0.00

Respuesta de la Hipótesis: La aplicación de teoría de colas reduce los tiempos de espera en Triaje, para ( $p < \alpha$ )

Interpretación del valor de p: con una probabilidad de error de: 4,9422E-11 se llegó a concluir que los tiempos antes de la aplicación de teoría de colas difieren con el tiempo después de su aplicación.

Ho: La aplicación de teoría de colas no reduce los tiempos de espera en consulta

H1: La aplicación de teoría de colas reduce los tiempos de espera en consulta

Nivel de significancia: 5% = 0.05

Estadístico de prueba de: “Rango de wilcoxon”

Valor de “W” calculado: -4,66                      Valor de p: 0.00

Respuesta de la Hipótesis: La aplicación de teoría de colas reduce los tiempos de espera en consulta, para ( $p < \alpha$ )

Interpretación del valor de p: con una probabilidad de error de: 0.000 se llegó a concluir que los tiempos antes de la aplicación de teoría de colas difieren con el tiempo después de su aplicación.

Finalmente, se logra comprobar la hipótesis de investigación, donde se afirma que la aplicación de la teoría de colas reduce significativamente los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018.

## V. CONCLUSIONES

Los problemas generados por largas colas permiten que los pacientes pasen largas horas esperando ser atendidos, así como para estar dentro de la capacidad de atención que ofrece salud II MINSA-Talara tiempos de espera que generan, pérdida de tiempo.

El diagnóstico realizado permitió analizar y determinar la situación que experimentaban los pacientes durante la espera en cada una de las áreas donde acudía para ser atendido, los tiempos empleados en cada uno de los servidores los pacientes manifestaron que eran tiempos exagerados, determinándose mediante encuestas ejecutadas porcentaje alto de tiempos exagerados en cada uno de los procesos como por ejemplo para admisión el 80% manifestaron que el tiempo es prolongado, mientras que el tiempo empleado en admisión el tiempo regular 63%; los tiempos que esperan para ser atendidos por triaje 81% manifiestan que el tiempo de espera es regular; los tiempos empleados para atención medica manifiestan el 77% el tiempo es regular el problema que genera largas colas y pérdidas de tiempo durante los procesos de atención para consulta externa, demostrando así este hecho durante la evaluación de los tiempos en cada uno de los procesos de atención al cliente, se pudo percibir tiempos extensos de espera desde 6 horas hasta 10 minutos para ser atendidos.

La solución al problema se llevó a cabo la aplicación de teoría de colas para la reducción de tiempos de espera de los pacientes cambiando con un mínimo de servidores aceptables que permita cumplir con dicho propósito en admisión de un servidor a tres de ellos, en triaje de un servidor a dos de ellos, en consultorio de tres servidores a cinco de ellos, permitiendo de esta manera que los empleados empleen menos tiempo en el sistema.

Los pacientes después de la aplicación de teorías de cola tuvieron una mejor per sección de los tiempos en cada una de las áreas donde es atendido el paciente, con reducciones de tiempo de espera promedio para admisión 236,02 min después de aplicar teoría de colas es de 194,74 min, espera en triaje de 64.29 min a 60.10 min, en consulta de 27,08 min a 26,1 min reduciendo el tiempo de espera.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

Para la realización de una investigación es factible realizar un diagnóstico para determinar conocer el problema

La evaluación de los tiempos permite al investigador contrastar el problema desde un panorama real con tiempos exactos para una mejor toma de decisiones.

La aplicación de la teoría de colas en el proceso de atención a los pacientes redujo significativamente los tiempos que percibían los paciente de consulta externa del centro médico MINSA de la ciudad de Talara con el aumento de servidores apropiados en cada uno de los procesos que tiene Salud II, si se mantiene en forma constante la cantidad de servidores necesarios se evitara la pérdida de tiempo de los pacientes y evitara largas colas de espera en los mismos, la cantidad de servidores necesarios disminuirá los tiempos de espera así como la reducción de colas durante todo el sistema de atención médica en consulta externa MINSA de Talara, permitiendo mantener un sistema óptimo de atención a los pacientes de MINSA de Talara.

Para la prueba de hipótesis con datos no paramétricos y no correlaciones, donde la variable va a ser manipulada es apropiado el uso de la de la prueba de Wilcoxon, esta prueba permite trabajar con variables causales apoyándose el programa SPSS.



## REFERENCIAS

ALVARADO V. Probabilidad y Estadística: Serie Universitaria Patria. [en línea]<sup>1ª</sup> Ed. México. Campo universitario de Vigo. 2012 [fecha de consulta: 07 de noviembre de 2018] disponible en: <http://cort.as/-KS22>, ISBN: 978-607-438-930-2

BERNAL, C. Metodología de la investigación, Administración, economía, humanidades y ciencias sociales, cuarta edición. Colombia: Editorial Pearson. (2006) [fecha de consulta: 10 de octubre de 2018]

BURGOS, M. Carrillo, C. Gestión de la función administrativa del servicio Gallego de salud.; [en línea]; España, Editorial MAD, 2008 [fecha de consulta: 17 de noviembre de 2018] disponible en: <http://cort.as/-KS27>, ISBN: 846-656189-7

CANAVOS, G. C; “Probabilidad y Estadística Aplicaciones y Métodos”, McGraw Hill (1988). ISBN 9684518560

CAO, Ricardo. Introducción a la simulación y a la teoría de colas. 1a. ed. España: Netbiblo, 2002. ISBN: 84-9745-017-5

CÓRDOBA, Óscar, DE LA LAMA Marco. ¿Es posible reducir el tiempo en las colas” recuperado de: <http://www.revistaciencias.unam.mx>

CARRO, Roberto y GONZÁLES, Daniel. Modelos de líneas de espera. [En línea] Argentina. Disponible en: <http://cort.as/-KS2B>

DE LA FUENTE, D. PINO, R. Teoría de líneas de espera: Modelos. España: Universidad de Oviedo. (2001) ISBN 8483172488

DUDEK, Thomas M. y Louis. High-Yield<sup>TM</sup> Gross Anatomy. [en línea]; New York, Londo. Crystal Taylor. 2015 [fecha de consulta: 07 de noviembre de 2018] disponible en: <http://cort.as/-KS2I>. ISBN: 978-1-4511-9023-6

EPPEN, G. D. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa. 5a. Ed. México: Prentice Hall Hispanoamericana, S. A., 2000. ISBN: 970-17-0270-0.

HILLIER, F y LIBERMAN, G. Introducción a la investigación de operaciones. México D.F: McGraw-Hill (2010). Disponible en: <http://cort.as/-KS2U>

KAMLESH, M. Investigación de operaciones: El arte de la toma de decisiones. México: New York: Prentice-Hall hispanoamericana.(1996). ISBN 9688806986.

KRAJEWSKI, J. Administración de operaciones. 10ma. Ed. Pearson educación. México. 2013. ISBN: 978-607-32-2122-1.

MEYERES, F. Estudio de tiempos y movimientos. México: Pearson Educación 2000. ISBN 9684444680.

MORENO, L. Teoría de colas o línea de espera. (2011). Recuperado de: <http://cort.as/-KS2X>

MINSA. (2012). Guía técnica para la evaluación de la satisfacción del usuario externo en los establecimientos y servicios médicos de apoyo. Recuperado de <http://cort.as/-KS2h>

NARVÁEZ, Rosaura. Teoría de Colas. [En línea] Perú, 2011. Disponible en: <http://cort.as/-KS2p>

NIETO, Z. Seguridad Industrial Ambiente e Higiene Ocupacional y/o Higiene y Seguridad Industrial. (2014) Recuperado de <http://cort.as/-KS2u>

ÑAUPAS, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). Metodología de la investigación (Cuarta). Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

ORRALA, Jorge. Mejoramiento en el servicio de atención a clientes en área de crédito del BNF sucursal Santa Elena. Tesis (Ingeniero Industrial). Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2004-2005

PACHECO, F. (2012). Modelo de teoría de colas y satisfacción del cliente en Lan Perú, aeropuerto Cusco - 2012. Tesis de grado, Universidad Andina del Cusco, Escuela profesional de Administración, Cusco.

PALMA, María. Mejoramiento de la gestión del servicio al cliente por medio de la aplicación de la Teoría de colas en una central de asistencia. Tesis (Ingeniera Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, 2012.

PARRA, E. Teoría de colas o fenómeno de espera. Recuperado en: <http://cort.as/-KS2x>

PARRA, N. Teoría de colas. (2011). Recuperado en: [http://cort.as/-KS3\\_](http://cort.as/-KS3_)

PAZ, Renata. Servicio al Cliente. La Comunicación y la calidad del servicio en la atención. 1a. Ed. España: Ideas propias, 2005. ISBN: 978-84-96578-12-8.

PAZOS J. y FERNÁNDEZ A. Recommender Systems for the Social Web. [en línea]; New York, Londo. Campo universitario de Vigo. 2012 [fecha de consulta: 07 de noviembre de 2018] disponible en: <http://cort.as/-KS37>. ISBN:1858-4408

PAZOS, SUAREZ, DIAZ. Teoría de Colas y simulación de eventos discretos. [En línea] Pearson Educación, 2003. [fecha de consulta: 17 de febrero de 2019] Disponible en: <http://cort.as/-KS3C>. ISBN: 9788420536750

PINO DIEZ, Raúl y DE LA FUENTE, David. 2001. Teoría de líneas de espera: modelos de colas. España: Universidad de Oviedo, 2001.

QUESADA, Esther y LÓPEZ, Francisco; Gestión pública de la atención sanitaria; [en línea]; España, ACCI ediciones, 2018 [fecha de consulta: 07 de noviembre de 2018]. Disponible en: <http://cort.as/-KS3K>. ISBN papel: 978-84-17267-39-1

QUEZADA, Ne. Aplicación de la Teoría de colas y Cadenas de Markov a un sistema de información penal. Tesis (Licenciado en Estadística). Perú: Universidad Nacional de Ingeniería, 2000. Disponible en: <http://cort.as/-KS3N>

SANTAMARÍA, S. Evaluación de la calidad del servicio y la satisfacción del cliente de la financiera Crediscotia SA, Piura - 2015. Universidad Nacional de Piura, 2015. Disponible en: <http://cort.as/-KS3S>

SÁNCHEZ L. Satisfacción de los usuarios de consulta externa en una Institución de Seguridad Social en Guadalupe, Nuevo León. Tesis (Magister en Ciencias de Salud Pública). México: Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México, 2012.

SERNA, H. (2006). Servicio al cliente una nueva visión: Clientes para siempre: Metodología y herramientas para medir su lealtad y satisfacción. Colombia: Panamericana editorial. ISBN 9583021814

SINGER M. Una práctica teoría de las operaciones: Herramientas para una Ejecución con eficiencia, efectividad y legitimidad.; [en línea]; Chile, Universidad Santiago de Chile. Ediciones UC. 2017 [fecha de consulta: 07 de noviembre de 2018] disponible en: <http://cort.as/-KS3X>. ISBN: 978-956-14-2191-2

SHAMBLIM, J. E. y Stevens, J. G. Investigación de Operaciones. 1a. Edición. México: Mc. Graw Hill, 1986

TUESTA Arévalo Z. Calidad de atención y satisfacción percibida por el usuario externo del servicio de emergencia en el hospital II-I Moyobamba. Tesis (Magister en gestión de Servicios de Salud). Moyobamba: Universidad Cesar Vallejo de Moyobamba. Peru, 2015.

TAHA Hamdy A.; “Investigación de Operaciones”, Alfaomega, Quinta edición (2004). ISBN 9702604982

VARGAS, A. (1995). Estadística descriptiva e inferencial. España: Universidad de Castilla-La Mancha. ISBN 848825587X

WINSTON Wayne L.; “Investigación de Operaciones” Aplicaciones y algoritmos, Thomson, Cuarta edición (2005).

ZAMORA, M. Regoverning Markets, (2004) Recuperado de [www.regoverninMarkets.org/en/filemanager/active?fid=160](http://www.regoverninMarkets.org/en/filemanager/active?fid=160)


## **ANEXOS**

### ANEXO 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA DEL PROBLEMA

<b>Aplicación de teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018</b>		
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>
¿En qué medida la aplicación de la teoría de colas reduce los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018?	Conocer en qué medida la aplicación de la teoría de colas reduce los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018.	La aplicación de la teoría de colas reduce significativamente los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b>
¿De qué manera experimentan los pacientes los tiempos de espera en los procesos de atención en el centro médico MINSA de Talara?	Diagnosticar la situación actual que experimentan los pacientes en los tiempos de espera durante los procesos de atención en el centro médico MINSA de Talara	La aplicación de la teoría de colas reduce los tiempos de espera de atención en admisión.
¿Qué tiempo de espera emplean los pacientes durante los procesos de atención en el centro médico Minsa de Talara?	Determinar los tiempos de espera que emplean los pacientes durante los procesos de la atención en el centro médico Minsa de Talara	La aplicación de la teoría de colas reduce los tiempos de espera de atención en triaje
¿La aplicación de la teoría de colas optimiza los tiempos de espera en los procesos de atención a los pacientes del centro médico Minsa de Talara?	Aplicar teoría de colas para reducir los tiempos de espera en la consulta de los pacientes del centro médico Minsa de Talara.	La aplicación de la teoría de colas reduce los tiempos de espera de atención en consulta
¿De qué manera experimentan los pacientes los tiempos de espera después de la aplicación de la herramienta de la teoría de colas en el centro médico MINSA de Talara?	Determinar en qué medida la aplicación de teoría de colas reduce los tiempos de espera de los pacientes del centro médico MINSA de Talara	

## ANEXO 2: INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 2A. Ficha de observación para medir tiempos de espera antes de admisión


**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FICHA DE OBSERVACION PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE ESPERA DE LOS PACIENTES EN CONSULTA EXTERNA EN MINSA  
 Objetivo: obtener tiempo empleados en los diferentes servicios

FECHA: \_\_\_\_\_

**Tiempo de espera hasta apertura de ventanilla de admisión**

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



2B. Ficha de observación para medir tiempos de durante la atención en admisión



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FICHA DE OBSERVACION PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE ESPERA DE LOS PACIENTES EN CONSULTA EXTERNA EN MINSA  
Objetivo: obtener tiempo empleados en los diferentes servicios

FECHA:

**Tiempo empleado durante la atención en admisión**

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



2C. Ficha de observación para medir tiempos antes del triaje



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FICHA DE OBSERVACION PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE ESPERA DE LOS PACIENTES EN CONSULTA EXTERNA EN MINSA  
Objetivo: obtener tiempo empleados en los diferentes servicios

FECHA:

**Tiempo de espera antes del triaje**

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



## 2D. Ficha de observación para medir tiempos durante el triaje



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FICHA DE OBSERVACION PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE ESPERA DE LOS PACIENTES EN CONSULTA EXTERNA EN MINSA  
Objetivo: obtener tiempo empleados en los diferentes servicios

FECHA:

### Tiempo de espera durante la ejecución del triaje

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



2E. Ficha de observación para medir tiempos durante la espera para la consulta



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

FICHA DE OBSERVACION PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE ESPERA DE LOS PACIENTES EN CONSULTA EXTERNA EN MINSA  
Objetivo: obtener tiempo empleados en los diferentes servicios

FECHA:

**Tiempo empleado para la espera de la consulta**

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			



2F. Ficha de observación para medir tiempos durante la consulta



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FICHA DE OBSERVACION PARA MEDIR LOS TIEMPOS DE ESPERA DE LOS PACIENTES EN CONSULTA EXTERNA EN MINSA**  
**Objetivo:** obtener tiempo empleados en los diferentes servicios

**FECHA:**

**Tiempo empleado durante la ejecución de la consulta**

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

Número de paciente	HORA DE INICIO	HORA DE TERMINO	TIEMPO EMPLEADO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
27			
28			
29			
30			
31			
32			
33			
34			
35			
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			

2G. cuestionario para medir la satisfacción de los pacientes



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ENCUESTA PARA MEDIR LA SATISFACCIÓN DE LOS PACIENTES DE CONSULTA EXTERNA**

Objetivo: Recoger información sobre la calidad de servicio que ofrece salud II

**FECHA:**

**GENERO:**

MASCULINO

FEMENINO

**EDAD:**

Marcar con un aspa donde corresponda

**¿Quién llenara la encuesta?**

**¿Es esta la primera vez que viene a consulta externa?**

El paciente

SI

Un familiar

NO

N°	ASPECTOS	CALIDAD		
1	EL TIEMPO QUE HAS ESPERADO ES SUFICIENTE PARA LLEGAR AL ÁREA DE ADMINISTRACIÓN	ADECUADO	REGULAR	PROLONGADO
2	EL TIEMPO QUE HAS EMPLEADO DURANTE TU ATENCIÓN EN ADMINISTRACIÓN ES	ADECUADO	REGULAR	PROLONGADO
3	EL TIEMPO QUE VA A ESPERAR HASTA EL TRIAJE TE PARECE	ADECUADO	REGULAR	PROLONGADO
4	CALIFIQUE LA ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO PARA QUE EL INGRESO DE LOS PACIENTES AL CONSULTORIO SE REALICE DE FORMA ORDENADA	BUENO	REGULAR	MALO
5	QUE TAN MINUCIOSA Y COMPLETA HA SIDO LA ATENCIÓN QUE LE HA BRINDADO EL MEDICO	BASTANTE	REGULAR	POCA
6	EL TIEMPO QUE BRINDA SU MEDICO DURANTE LA CONSULTA ES	SUFICIENTE	REGULAR	INSUFICIENTE
7	COMO CALIFICAS EL SERVICIO BRINDADO POR SALUD II (Minsa)	BUENO	REGULAR	MALO



## ANEXO 3: DOCUMENTOS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

### 3A. Constancia de validación



#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Olivia Cruz Astivia con DNI N° 02843411 Magister  
 en Informática  
 N° ANR: ..... de profesión Ing. Industrial desempeñándome como Docente  
Univ. César Vallejo en Progr. Formación para Adultos

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			\		
2. Objetividad			\		
3. Actualidad			\		
4. Organización			\		
5. Suficiencia			\		
6. Intencionalidad			\		
7. Consistencia			\		
8. Coherencia			\		
9. Metodología			\		

CUESTIONARIO DE LINEAS DE ESPERA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los ..... días del mes de .....  
del Dos mil .....

Mgtr. : Ing. Olivero Oyarce Castañeda  
DNI : 02845346  
Especialidad : Ing. Olivero Oyarce Castañeda  
E-mail : oyarce@hostmexi.com



## CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940 Magister  
 en DOCENCIA UNIVERSITARIA  
 ...N° ANR: ....., de profesión Inge. Industrial desempeñándome como Docente  
 en UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

  
 -----  
**Mg. Gerardo Sosa Panta**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 67114



CUESTIONARIO DE LINEAS DE ESPERA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 24 días del mes de NOVIEMBRE  
del Dos mil 18.....

Mgtr. : Gerardo Sosa Panta  
DNI : 03591940  
Especialidad : Ingeniero Industrial  
E-mail : gerardodolan@gmail.com

Gerardo Sosa Panta  
Mg. Gerardo Sosa Panta  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP 67114

### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, NESTOR JAVIER ZODATO PLOCCIO con DNI N° 02667207 Magister  
 en INGENIERIA AMBIENTAL  
 N° ANR: DEL PEP, de profesión ING. INDUSTRIAL desempeñándome como DOCENTE  
 en UNIVERSIDAD 'CESAR VALLEJO'

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos: REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones:

REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

*RJ*  
 C.I.P. 35038

CUESTIONARIO DE LINEAS DE ESPERA	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad			X		
4. Organización			X		
5. Suficiencia			X		
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia			X		
8. Coherencia			X		
9. Metodología			X		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 24 días del mes de NOV  
del Dos mil DIECIOCHO.

  
C.I.A. 35038

Mgtr.

DNI

Especialidad

E-mail

INGENIERO AMBIENTAL

02667267

INGENIERO

n/zapata@gmail.com

3B. Ficha de evaluación de instrumentos



**“Aplicación de teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018”**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.												✓									
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.												✓									
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.												✓									
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.												✓									
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y												✓									





**“Aplicación de teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018”**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1.Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.																80					
2.Objetividad	Está expresado en conductas observables.																80					
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.																80					
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																80					
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y																80					

  
**Mg. Gerardo Gosa Pantoja**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 67114



**“Aplicación de teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018”**

**FICHA DE EVALUACIÓN DEL INSTRUMENTO: REGISTRO DE CONTROL DE TIEMPOS**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1.Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.													X								
2.Objetividad	Está expresado en conductas observables.													X								
3.Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.												X									
4.Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.												X									
5.Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en cantidad y												X									



	calidad.																			
6.Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación.												X							
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación.											X								
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores.											X								
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación.											X								

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Piura, 24 de <sup>NOV</sup> de 2018.

*[Firma]*  
GTP 35033

Mgtr.: Néstor Zapata

DNI: 02667267

Teléfono: 969364599

E-mail: njzapata@gmail.com

#### ANEXO 4: INFORMACIÓN DEL CENTRO MÉDICO MINSA.

La organización de MINSA se muestra en el siguiente organigrama:

El centro médico Salud II MINSA Talara se encuentra organizado de la siguiente manera:

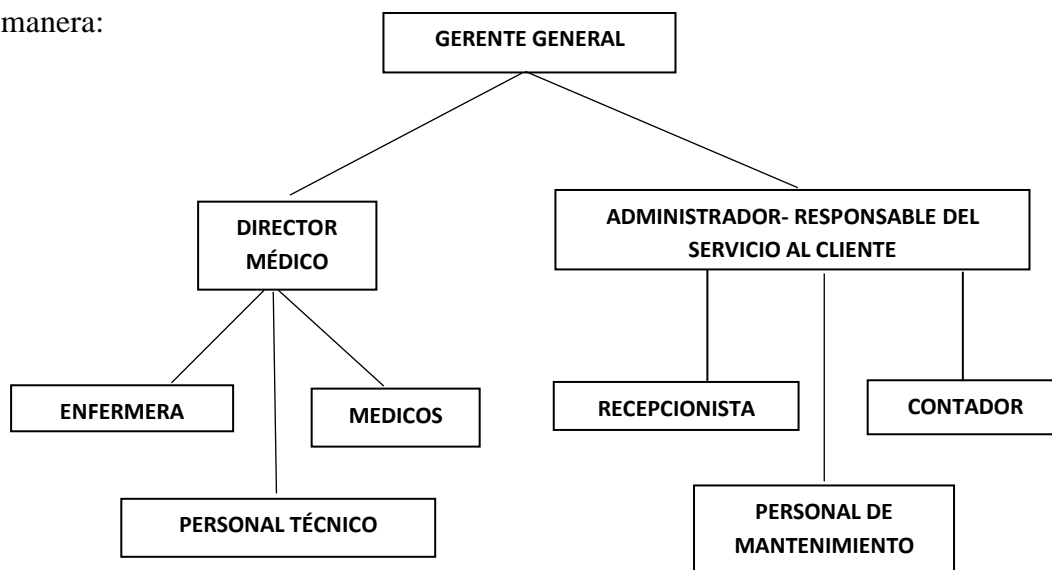


Figura N° 4: Organigrama del centro médico MINSA

Fuente: Centro médico MINSA

MINSA Talara realiza los siguientes procesos de atención a los pacientes:



Figura N° 5: Flujograma de proceso de atención a los pacientes.

Fuente: Centro médico MINSA.

#### ANEXO 5 DEFINICIONES Y APLICACIÓN DE TEORÍA DE COLAS:

- a) **Llegada:** Es la manera en que los pacientes llegan a requerir el servicio. La peculiaridad en este proceso son los tiempos entre las llegadas, es decir, la cantidad de tiempo que transcurre la llegada sucesiva entre dos pacientes. Este

lapso de tiempo es importante ya que entre más pequeño sea este intervalo, mayor será la frecuencia en que llegan los pacientes, lo que implica una mayor demanda de servidores disponibles. Dudek, Louis. (2014)

- b) **Probabilística:** El lapso de tiempo entre la llegada sucesiva de los pacientes es aleatorio, determinando la llegada como probabilística describiéndola mediante una distribución de probabilidad. Alvarado (2014)
- c) **Distribución de Poisson:** La distribución empleada en los proyectos de investigación que requieren el uso de gestión de colas. Suele describir a una variable aleatoria discreta que tiene como valores a los números enteros no negativos. Alvarado (2014)
- d) **Distribución Exponencial:** Permite determinar el tiempo entre la llegada a las instalaciones del servicio de atención al paciente.
- e) **Markoviana:** Es una secuencia de sucesos, que determinan la probabilidad de que ocurra dicho suceso depende del suceso inmediato anterior. En consecuencia, las cadenas en este tipo tienen memoria. “Recuerdan” el último suceso y esto establece las posibilidades de los sucesos siguientes. Alvarado (2014)
- f) **La cola:** Es un conjunto de clientes que hacen esperas, es decir los clientes que ya han solicitado el servicio, pero aún no han pasado al mecanismo de servicio (Cao, 2002).

Forma de presentarse la distribución de la cola

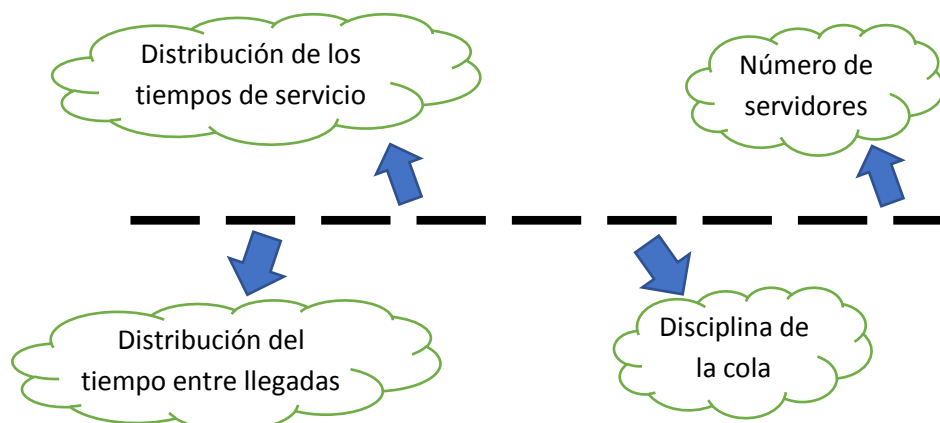


Figura N° 6: Modelos del sistema

Fuente: Elaboración propia basado en Dudek, Louis

Las características de línea de espera que se manifiestan en MINSA Salud II de Talara se presentan en las siguiente figura:

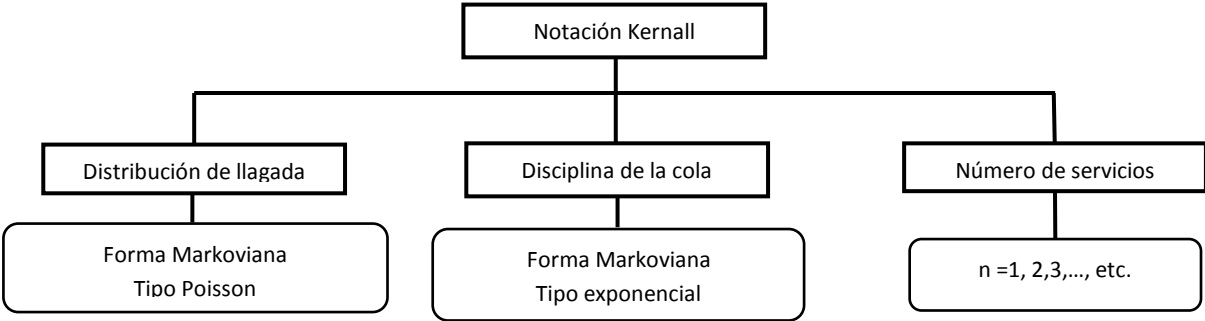


Figura N° 7: Caracteres de línea de espera  
Fuente: Elaboración propia basado en Fernández, A.

Forma del sistema que se presentan en MINSA Salud II de Talara.

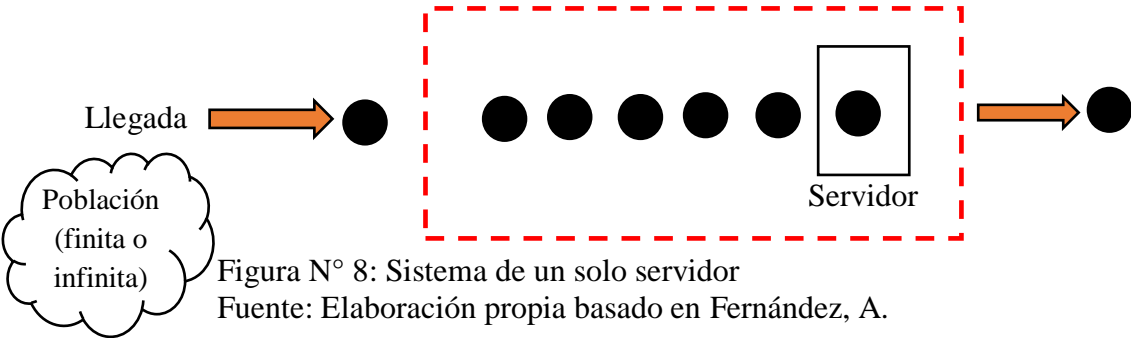


Figura N° 8: Sistema de un solo servidor  
Fuente: Elaboración propia basado en Fernández, A.

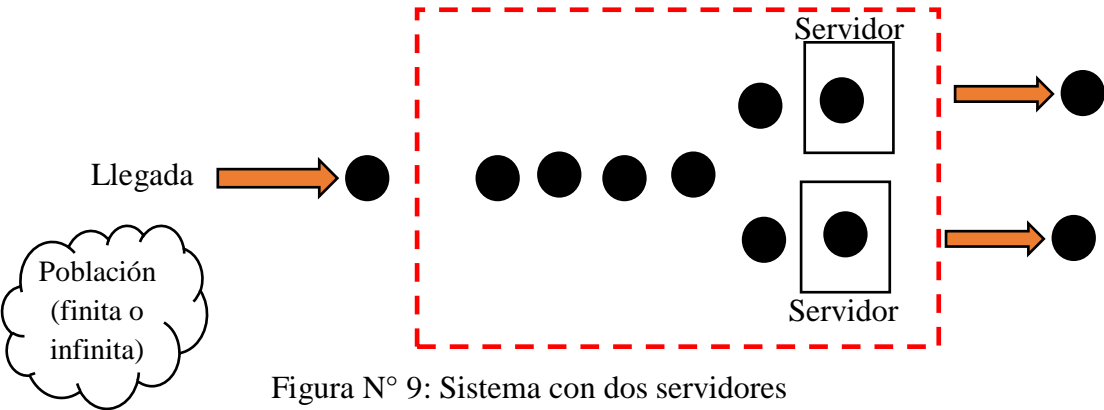
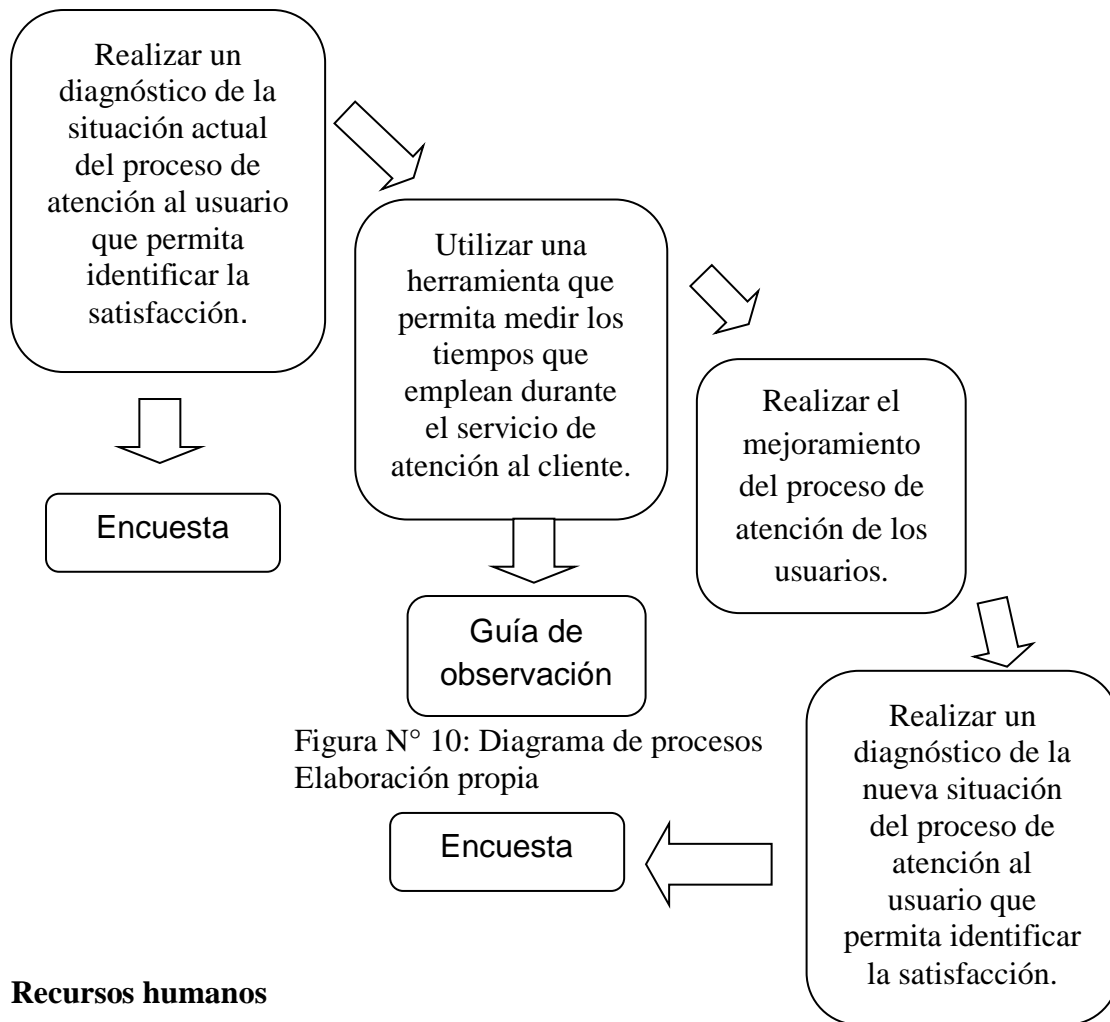


Figura N° 9: Sistema con dos servidores  
Fuente: Elaboración propia basado en Fernández, A.

Tabla 6: Variables, complementación

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	SUB INDICADORES	ÍNDICE	TÉCNICA DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	INSTRUMENTO DE MEDICIÓN
Tiempo de espera	Tiempo de espera en admisión	Tiempo de espera hasta apertura de ventanilla de admisión		MINUTOS	Observación Encuesta	Ficha de observación  Hoja de encuesta	Cronometro
		Tiempo empleado durante la atención en admisión					
	Tiempo de espera en triaje	Tiempo de espera antes del triaje		MINUTOS			
		Tiempo de espera durante la ejecución del triaje					
	Tiempo de espera en consulta	Tiempo empleado para la espera de la consulta		MINUTOS			
		Tiempo empleado durante la ejecución de la consulta					
Teoría de colas	Distribución de llegada	Intervalo de tiempo	Hora de llagada Hora de atención	HORA	Observación	Ficha de Observación	
		Frecuencia en la que llegan los clientes		UNIDAD			
	Disciplina de la cola	Orden en la cola		UNIDAD			
		Prioridades de atención	Preferencia Normal	UNIDAD			
	Número de servidores	Número de servidores en admisión					
		Número de servidores en triaje		UNIDAD			

### Diagrama de procesos de la realización de la investigación recursos y materiales.



### Recursos humanos

- a) Tesista
- b) Ingeniero

### Equipos, materiales, herramientas

Equipos, materiales, herramientas	Costo por unidad	Cantidad
Encuestas, guías de observación (copias)	0.10	500
Impresiones	0.50	10
Lapiceros	1.00	1
Movilidad	50.00	-----

Tabla 8: Equipos, materiales, herramientas  
Elaboración propia

## Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo DECRETO SUPREMO N° 013-2006-SA

la Primera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo N° 031-2014-SA, publicado el 06 noviembre 2014, los PAS iniciados antes de la entrada en vigor de la citada norma, se rigen hasta su conclusión, por la normativa vigente al momento de su inicio. Los PAS iniciados antes de la entrada en vigor de la citada norma, al amparo del presente Decreto Supremo, se rigen hasta su conclusión por la normativa vigente al momento de su inicio, incluido la autoridad competente.

Aleatorio

Día tomado para la ejecución de la observación, día tomado en forma probabilística 27 de abril de 2019, realizado en Excel.

ALEATORIO.ENTRE(1,30) = 27

Operaciones, aplicación de teorías de colas

Tiempos de espera de los pacientes para ser atendidos antes y durante la atención en admisión.

Tabla 7: distribución de tiempo con un solo, dos, tres y cuatro administradores para admisión

Indicadores Admisión	1 servidor	2 servidor	3 servidor	4 servidor
Clientes en espera Lq	58.33	54.3	3.51	0.53
Longitud promedio de la cola L	59.33	56.00	6.51	3.03
Tiempo haciendo cola Wq	437.50	202.52	10.53	1.6
Tiempo de espera en el sistema W	445.00	210.00	18.03	9.1
Tasa de llegada efectiva	8.00	16	20	20
Probabilidad de que el sistema este lleno	6.00	2.00	0.00	0.00
Utilización media del servidor	1.00	1.00	0.83	0.63

$\lambda = 20$     $\mu = 8$     $K = 60$

Según la información obtenida a través del programa QM for Windows, Se determina que es factible que se trabaje con tres administradores ya que salud II solo cuenta con 1.

**Tabla 8: distribución de tiempo con un solo, dos, tres y cuatro servidores en triaje**

Indicadores Triaje	1 servidor	2 servidor	3 servidor	4 servidor
Clientes en espera $L_q$	9.29	1.91	0.28	0.06
Longitud promedio de la cola $L$	10.29	3.46	1.86	1.63
Tiempo haciendo cola $W_q$	78.74	10.59	1.55	0.3
Tiempo de espera en el sistema $W$	88.31	19.16	10.16	8.87
Tasa de llegada efectiva	6.99	10.85	11	11
Probabilidad de que el sistema este lleno	0.36	0.01	0.00	0.00
Utilización media del servidor	1.00	0.77	0.52	0.39

$$\lambda = 11 \quad \mu = 7 \quad K = 12$$

Según la información obtenida a través del programa QM for Windows, Se determina que es factible que se trabaje con dos servidores ya que salud II solo cuenta con 1.

**Tabla 9: distribución de tiempo con tres, cuatro, cinco y seis servidores en consulta**

Indicadores Consulta	3 servidor	4 servidor	5 servidor	6 servidor
Clientes en espera $L_q$	5.58	3.51	1.76	0.75
Longitud promedio de la cola $L$	8.57	7.36	6.18	5.45
Tiempo haciendo cola $W_q$	28.03	13.66	6.00	2.41
Tiempo de espera en el sistema $W$	43.03	28.66	21.00	17.41
Tasa de llegada efectiva	11.94	15.40	17.65	18.76
Probabilidad de que el sistema este lleno	0.40	0.23	0.12	0.06
Utilización media del servidor	1.00	0.96	0.88	0.78

$$\lambda = 18 \quad \mu = 4 \quad K = 9$$

Según la información obtenida a través del programa QM for Windows, Se determina que es factible que se trabaje con cinco servidores ya que salud II solo cuenta con 3

Datos estadísticos que permiten hallar la prueba de hipótesis, en la tabla 8 se muestran los datos para los tiempos de espera en admisión.

**Tabla 10: Muestra estadística de los tiempos, antes y después ATC en admisión**

	Tiempos de Espera en admisión		Diferencia
	Antes	Después	
Media	236,02	194,74	-41,27
Desviación estándar	44,5	47,72	14,90
Varianza	1980,51	2277,69	222,10
Z(K-S)	0,17	0,12	0,25
P valor	0.00	0.00	0.00



Como podemos observar en la tabla N° 7, se utilizó el SPSS para determinar la normalidad, utilizando la prueba de kolmogorov- Smirnov, No tiene distribución normal por tener un valor de  $p < 0.5$ , lo que no se puede aplicar la prueba estadística T Student por ser datos no paramétricos.

Tabla 11: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: antes y después ATC en admisión

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo empleado en admisión después de la teoría de colas - Tiempo empleado en admisión ante de la teoría de colas	Rangos negativos	322 <sup>a</sup>	161,50	52003,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	,00	,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	322		

a. Tiempo empleado en admisión después de la teoría de colas < Tiempo empleado en admisión ante de la teoría de colas

b. Tiempo empleado en admisión después de la teoría de colas > Tiempo empleado en admisión ante de la teoría de colas

c. Tiempo empleado en admisión después de la teoría de colas = Tiempo empleado en admisión ante de la teoría de colas

Como podemos observar en la tabla N°8 se acepta la hipótesis a.

Tabla 12: Muestra estadística de los tiempos, antes y después ATC en triaje.

	Tiempos de Espera en Triaje		Diferencia
	Antes	Después	
Media	64,29	60,10	-4,18
Desviación estándar	26,74	26,65	0,94
Varianza	715,11	710,58	0,89
Z(K-S)	0,09	0,09	0,39
P valor	0.00	0.00	0.00

Como podemos observar en la tabla N° 9, se utilizó el SPSS para determinar la normalidad, utilizando la prueba de kolmogorov- Smirnov, No tiene distribución normal por tener un valor de  $p < 0.5$ , lo que no se puede aplicar la prueba estadística T Student por ser datos no paramétricos.

Tabla 13: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: antes y después ATC en triaje

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo empleado en triaje después de aplicar teoría de colas - Tiempo empleado en triaje antes de aplicar teoría de colas	Rangos negativos	322,00 <sup>a</sup>	161,50	52003,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	0,00	0,00
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	322		

a. Tiempo empleado en triaje después de aplicar teoría de colas < Tiempo empleado en triaje antes de aplicar teoría de colas

b. Tiempo empleado en triaje después de aplicar teoría de colas > Tiempo empleado en triaje antes de aplicar teoría de colas

c. Tiempo empleado en triaje después de aplicar teoría de colas = Tiempo empleado en triaje antes de aplicar teoría de colas

Como podemos observar en la tabla 10 se aprueba la hipótesis a

Tabla 14: Muestra estadística de los tiempos, antes y después ATC en consultorio.

	Tiempos de Espera en consulta		Diferencia
	Antes	Después	
Media	27,88	26,71	-1,17
Desviación estándar	10,34	10,46	0,59
Varianza	106,92	109,54	0,34
Z(K-S)	0,07	0,07	0,49
P valor	0.001	0.000	0.000

Como podemos observar en la tabla N° 11, se utilizó el SPSS para determinar la normalidad, utilizando la prueba de kolmogorov- Smirnov, No tiene distribución normal por tener un valor de  $p < 0.5$ , lo que no se puede aplicar la prueba estadística T Student por ser datos no paramétricos.

Tabla 15: Prueba de rangos con signo de Wilcoxon: antes y después ATC en consultorio

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Tiempo empleado en consulta después de aplicar teoría de cola - Tiempo empleado en consulta antes de aplicar teoría de colas	Rangos negativos	321,00 <sup>a</sup>	161,00	51681,00
	Rangos positivos	0 <sup>b</sup>	0,00	0,00
	Empates	1 <sup>c</sup>		
	Total	322		

- a. Tiempo empleado en consulta después de aplicar teoría de cola < Tiempo empleado en consulta antes de aplicar teoría de colas
- b. Tiempo empleado en consulta después de aplicar teoría de cola > Tiempo empleado en consulta antes de aplicar teoría de colas
- c. Tiempo empleado en consulta después de aplicar teoría de cola = Tiempo empleado en consulta antes de aplicar teoría de colas

Como se puede observar en la tabla N° 12 se aprueba la hipótesis a.

Toma de las muestras por áreas de los tiempos tomados antes y después de la aplicación de la teoría de colas:

Tabla 16: Tiempos de las muestras en minutos

Admisión antes de la teoría de colas	Admisión después de la teoría de colas	Diferencia	Triaje antes de la teoría de colas	Triaje después de la teoría de colas	Diferencia	Consulta antes de la teoría de colas	Consulta después de la teoría de colas	Diferencia
416	398	-18	45	42	-3	14	12	-2
415	360	-55	45	42	-3	14	12	-2
359	325	-34	48	45	-3	15	14	-1
326	240	-86	50	47	-3	15	14	-1

299	238	-61	51	48	-3	16	15	-1
303	237	-66	49	46	-3	17	16	-1
275	237	-38	53	50	-3	17	16	-1
263	231	-32	54	51	-3	18	17	-1
262	230	-32	57	54	-3	18	17	-1
257	230	-27	59	56	-3	19	18	-1
257	229	-28	58	55	-3	20	19	-1
257	226	-31	58	55	-3	20	19	-1
256	224	-32	64	61	-3	20	19	-1
254	223	-31	66	63	-3	22	21	-1
251	222	-29	63	60	-3	22	21	-1
251	219	-32	64	61	-3	23	22	-1
250	218	-32	56	53	-3	24	23	-1
248	217	-31	59	56	-3	24	23	-1
247	216	-31	63	60	-3	25	24	-1
247	215	-32	62	59	-3	25	24	-1
245	215	-30	54	51	-3	25	24	-1
245	214	-31	51	48	-3	25	24	-1
243	213	-30	53	50	-3	25	24	-1
243	212	-31	55	52	-3	26	25	-1
243	211	-32	48	45	-3	27	26	-1
242	211	-31	54	51	-3	28	27	-1
242	205	-37	57	54	-3	30	29	-1
232	198	-34	60	57	-3	30	29	-1
228	197	-31	59	56	-3	31	30	-1
228	197	-31	62	59	-3	32	31	-1
228	196	-32	64	61	-3	32	31	-1
227	194	-33	66	63	-3	32	31	-1
227	193	-34	68	65	-3	32	31	-1
226	192	-34	70	67	-3	32	31	-1
226	190	-36	68	65	-3	33	32	-1
225	190	-35	70	67	-3	33	32	-1
225	185	-40	75	72	-3	34	33	-1
224	185	-39	78	75	-3	34	33	-1
224	184	-40	80	77	-3	35	34	-1
223	183	-40	82	79	-3	37	36	-1
223	183	-40	84	81	-3	37	36	-1
220	183	-37	84	81	-3	37	36	-1
220	176	-44	90	87	-3	37	36	-1
220	175	-45	92	89	-3	38	37	-1
218	160	-58	93	90	-3	38	37	-1
218	156	-62	95	92	-3	38	37	-1
217	152	-65	98	95	-3	38	37	-1
217	150	-67	99	96	-3	39	38	-1
216	149	-67	102	99	-3	40	39	-1

216	147	-69	103	100	-3	41	40	-1
216	147	-69	107	104	-3	41	40	-1
214	145	-69	110	107	-3	42	41	-1
213	145	-68	110	107	-3	42	41	-1
213	146	-67	111	108	-3	42	41	-1
213	146	-67	114	111	-3	43	42	-1
212	146	-66	116	113	-3	45	44	-1
211	147	-64	117	114	-3	46	45	-1
211	147	-64	120	117	-3	50	49	-1
211	148	-63	122	119	-3	51	50	-1
211	148	-63	124	121	-3	54	53	-1
417	399	-18	47	41	-6	12	11	-1
416	361	-55	47	41	-6	12	11	-1
360	326	-34	50	44	-6	14	13	-1
327	241	-86	52	46	-6	14	13	-1
300	239	-61	53	47	-6	15	14	-1
304	238	-66	51	45	-6	16	15	-1
276	238	-38	55	49	-6	16	15	-1
264	232	-32	56	50	-6	17	16	-1
263	231	-32	59	53	-6	17	16	-1
258	231	-27	61	55	-6	18	17	-1
258	230	-28	60	54	-6	19	18	-1
258	227	-31	60	54	-6	19	18	-1
257	225	-32	66	60	-6	19	18	-1
255	224	-31	68	62	-6	21	20	-1
252	223	-29	65	59	-6	21	20	-1
252	220	-32	66	60	-6	22	21	-1
251	219	-32	58	52	-6	23	22	-1
249	218	-31	61	55	-6	23	22	-1
248	217	-31	65	59	-6	24	23	-1
248	216	-32	64	58	-6	24	23	-1
246	216	-30	56	50	-6	24	23	-1
246	215	-31	53	47	-6	24	23	-1
244	214	-30	55	49	-6	24	23	-1
244	213	-31	57	51	-6	25	24	-1
244	212	-32	50	44	-6	26	25	-1
243	212	-31	56	50	-6	27	26	-1
243	206	-37	59	53	-6	29	28	-1
233	199	-34	62	56	-6	29	28	-1
229	198	-31	61	55	-6	30	29	-1
229	198	-31	64	58	-6	31	30	-1
229	197	-32	66	60	-6	31	30	-1
228	195	-33	68	62	-6	31	30	-1
228	194	-34	70	64	-6	31	30	-1
227	193	-34	72	66	-6	31	30	-1

227	191	-36	70	64	-6	32	31	-1
226	191	-35	72	66	-6	32	31	-1
226	186	-40	77	71	-6	33	32	-1
225	186	-39	80	74	-6	33	32	-1
225	185	-40	82	76	-6	34	33	-1
224	191	-33	84	78	-6	36	35	-1
224	191	-33	86	80	-6	36	35	-1
221	186	-35	86	80	-6	36	35	-1
221	186	-35	92	86	-6	36	35	-1
221	185	-36	94	88	-6	37	36	-1
219	184	-35	95	89	-6	37	36	-1
219	184	-35	97	91	-6	37	36	-1
218	184	-34	100	94	-6	37	36	-1
218	177	-41	101	95	-6	38	37	-1
217	176	-41	104	98	-6	39	38	-1
217	161	-56	105	99	-6	40	39	-1
217	157	-60	109	103	-6	40	39	-1
215	153	-62	112	106	-6	41	40	-1
214	151	-63	112	106	-6	41	40	-1
214	150	-64	113	107	-6	41	40	-1
214	148	-66	116	110	-6	42	41	-1
213	148	-65	118	112	-6	44	43	-1
212	146	-66	119	113	-6	45	44	-1
212	146	-66	122	116	-6	49	48	-1
212	147	-65	124	118	-6	50	49	-1
212	147	-65	126	120	-6	53	52	-1
414	396	-18	43	39	-4	11	10	-1
413	358	-55	43	39	-4	11	10	-1
357	323	-34	46	42	-4	13	12	-1
324	238	-86	48	44	-4	13	12	-1
297	236	-61	49	45	-4	14	13	-1
301	235	-66	47	43	-4	15	14	-1
273	235	-38	51	47	-4	15	14	-1
261	229	-32	52	48	-4	16	15	-1
260	228	-32	55	51	-4	16	15	-1
255	228	-27	57	53	-4	17	16	-1
255	227	-28	56	52	-4	18	17	-1
255	224	-31	56	52	-4	18	17	-1
254	222	-32	62	58	-4	18	17	-1
252	221	-31	64	60	-4	20	19	-1
249	220	-29	61	57	-4	20	19	-1
249	217	-32	62	58	-4	21	20	-1
248	216	-32	54	50	-4	22	21	-1
246	215	-31	57	53	-4	22	21	-1
245	214	-31	61	57	-4	23	22	-1

245	213	-32	60	56	-4	23	22	-1
243	213	-30	52	48	-4	23	22	-1
243	212	-31	49	45	-4	23	22	-1
241	211	-30	51	47	-4	23	22	-1
241	210	-31	53	49	-4	24	23	-1
241	209	-32	46	42	-4	25	24	-1
240	209	-31	52	48	-4	26	25	-1
240	203	-37	55	51	-4	28	27	-1
230	196	-34	58	54	-4	28	27	-1
226	195	-31	57	53	-4	29	28	-1
226	195	-31	60	56	-4	30	29	-1
226	194	-32	62	58	-4	30	29	-1
225	192	-33	64	60	-4	30	29	-1
225	191	-34	66	62	-4	30	29	-1
224	190	-34	68	64	-4	31	29	-2
224	188	-36	66	62	-4	31	30	-1
223	188	-35	68	64	-4	31	30	-1
223	183	-40	73	69	-4	32	31	-1
222	183	-39	76	72	-4	32	31	-1
222	182	-40	78	74	-4	33	32	-1
221	188	-33	80	76	-4	35	34	-1
221	188	-33	82	78	-4	35	34	-1
218	183	-35	82	78	-4	35	34	-1
218	183	-35	88	84	-4	35	34	-1
218	182	-36	90	86	-4	36	35	-1
216	181	-35	91	87	-4	36	35	-1
216	181	-35	93	89	-4	36	35	-1
215	181	-34	96	92	-4	37	35	-2
215	174	-41	97	93	-4	37	36	-1
214	173	-41	100	96	-4	38	37	-1
214	158	-56	101	97	-4	39	38	-1
214	154	-60	105	101	-4	40	38	-2
212	150	-62	108	104	-4	40	39	-1
211	148	-63	108	104	-4	40	39	-1
211	147	-64	109	105	-4	41	39	-2
211	145	-66	112	108	-4	41	40	-1
210	145	-65	114	110	-4	43	42	-1
209	143	-66	115	111	-4	44	43	-1
209	143	-66	118	114	-4	48	47	-1
209	144	-65	120	116	-4	49	48	-1
209	144	-65	122	118	-4	52	51	-1
404	386	-18	33	29	-4	10	9	-1
403	348	-55	33	29	-4	10	9	-1
347	313	-34	36	32	-4	12	11	-1
314	228	-86	38	34	-4	12	11	-1

287	226	-61	39	35	-4	13	12	-1
291	225	-66	37	33	-4	14	13	-1
263	225	-38	41	37	-4	14	13	-1
251	219	-32	42	38	-4	15	14	-1
250	218	-32	45	41	-4	15	14	-1
245	218	-27	47	43	-4	16	15	-1
245	217	-28	46	42	-4	17	16	-1
245	214	-31	46	42	-4	17	16	-1
244	212	-32	52	48	-4	17	16	-1
242	211	-31	54	50	-4	19	18	-1
239	210	-29	51	47	-4	19	18	-1
239	207	-32	52	48	-4	20	19	-1
238	206	-32	44	40	-4	21	20	-1
236	205	-31	47	43	-4	21	20	-1
235	204	-31	51	47	-4	22	21	-1
235	203	-32	50	46	-4	22	21	-1
233	203	-30	42	38	-4	22	21	-1
233	202	-31	39	35	-4	22	21	-1
231	201	-30	41	37	-4	22	21	-1
231	200	-31	43	39	-4	23	22	-1
231	199	-32	36	32	-4	24	23	-1
230	199	-31	42	38	-4	25	24	-1
230	193	-37	45	41	-4	27	26	-1
220	186	-34	48	44	-4	27	26	-1
216	185	-31	47	43	-4	28	27	-1
216	185	-31	50	46	-4	29	28	-1
216	184	-32	52	48	-4	29	28	-1
215	182	-33	54	50	-4	29	28	-1
215	181	-34	56	52	-4	29	28	-1
214	180	-34	58	54	-4	29	28	-1
214	178	-36	56	52	-4	30	29	-1
213	178	-35	58	54	-4	30	29	-1
213	173	-40	63	59	-4	31	30	-1
212	173	-39	66	62	-4	31	30	-1
212	172	-40	68	64	-4	32	31	-1
211	178	-33	70	66	-4	34	33	-1
211	178	-33	72	68	-4	34	33	-1
208	173	-35	72	68	-4	34	33	-1
208	173	-35	78	74	-4	34	33	-1
208	172	-36	80	76	-4	35	34	-1
206	171	-35	81	77	-4	35	34	-1
206	171	-35	83	79	-4	35	34	-1
205	171	-34	86	82	-4	35	34	-1
205	164	-41	87	83	-4	36	35	-1
204	163	-41	90	86	-4	37	36	-1



204	148	-56	91	87	-4	38	37	-1
204	144	-60	95	91	-4	38	37	-1
202	140	-62	98	94	-4	39	38	-1
201	138	-63	98	94	-4	39	38	-1
201	137	-64	99	95	-4	39	38	-1
201	135	-66	102	98	-4	40	39	-1
200	135	-65	104	100	-4	42	41	-1
199	133	-66	105	101	-4	43	42	-1
199	133	-66	108	104	-4	47	46	-1
199	134	-65	110	106	-4	48	47	-1
199	134	-65	112	108	-4	51	50	-1
388	370	-18	17	13	-4	11	8	-3
387	332	-55	17	13	-4	12	8	-4
331	297	-34	20	16	-4	12	10	-2
298	212	-86	22	18	-4	12	10	-2
271	210	-61	23	19	-4	12	11	-1
275	209	-66	21	17	-4	13	12	-1
247	209	-38	25	21	-4	14	12	-2
235	203	-32	26	22	-4	14	13	-1
234	202	-32	29	25	-4	15	13	-2
229	202	-27	31	27	-4	15	14	-1
229	201	-28	30	26	-4	16	15	-1
229	198	-31	30	26	-4	16	15	-1
228	196	-32	36	32	-4	16	15	-1
226	195	-31	38	34	-4	18	17	-1
223	194	-29	35	31	-4	19	17	-2
223	191	-32	36	32	-4	19	18	-1
222	190	-32	28	24	-4	20	19	-1
220	189	-31	31	27	-4	20	19	-1
219	188	-31	35	31	-4	21	20	-1
219	187	-32	34	30	-4	21	20	-1
217	187	-30	26	22	-4	21	20	-1
217	186	-31	23	19	-4	21	20	-1
215	185	-30	25	21	-4	21	20	-1
215	184	-31	27	23	-4	23	21	-2
215	183	-32	20	16	-4	24	22	-2
214	183	-31	26	22	-4	25	23	-2
214	177	-37	29	25	-4	26	25	-1
204	170	-34	32	28	-4	26	25	-1
200	169	-31	31	27	-4	27	26	-1
200	169	-31	34	30	-4	27	27	0
200	168	-32	36	32	-4	28	27	-1
199	166	-33	38	34	-4	28	27	-1
199	165	-34	40	36	-4	28	27	-1
198	164	-34	42	38	-4	29	27	-2

198	162	-36	40	36	-4	29	28	-1
197	162	-35	42	38	-4	30	28	-2
197	157	-40	47	43	-4	31	29	-2
196	157	-39	50	46	-4	31	29	-2
196	156	-40	52	48	-4	33	30	-3
195	162	-33	54	50	-4	33	32	-1
195	162	-33	56	52	-4	33	32	-1
192	157	-35	56	52	-4	33	32	-1
192	157	-35	62	58	-4	34	32	-2
192	156	-36	64	60	-4	34	33	-1
190	155	-35	65	61	-4	34	33	-1
190	155	-35	67	63	-4	34	33	-1
189	155	-34	70	66	-4	34	33	-1
189	148	-41	71	67	-4	35	34	-1
188	147	-41	74	70	-4	36	35	-1
188	132	-56	75	71	-4	37	36	-1
188	128	-60	79	75	-4	37	36	-1
186	124	-62	82	78	-4	38	37	-1
185	122	-63	82	78	-4	38	37	-1
185	121	-64	83	79	-4	38	37	-1
185	119	-66	86	82	-4	39	38	-1
184	119	-65	88	84	-4	41	40	-1
183	117	-66	89	85	-4	42	41	-1
183	117	-66	92	88	-4	46	45	-1
183	118	-65	94	90	-4	47	46	-1
183	118	-65	96	92	-4	50	49	-1
372	354	-18	19	15	-4	11	10	-1
371	316	-55	19	15	-4	11	10	-1
315	281	-34	22	18	-4	11	10	-1
282	196	-86	24	20	-4	11	10	-1
255	194	-61	25	21	-4	12	10	-2
259	193	-66	23	19	-4	12	11	-1
231	193	-38	27	23	-4	13	11	-2
219	187	-32	28	24	-4	14	12	-2
218	186	-32	31	27	-4	14	12	-2
213	186	-27	33	29	-4	15	13	-2
213	185	-28	32	28	-4	16	14	-2
213	182	-31	32	28	-4	17	14	-3
212	180	-32	38	34	-4	18	14	-4
210	179	-31	40	36	-4	18	16	-2
207	178	-29	37	33	-4	19	16	-3
207	175	-32	38	34	-4	19	17	-2
206	174	-32	30	26	-4	20	18	-2
204	173	-31	33	29	-4	20	18	-2
203	172	-31	37	33	-4	21	19	-2

203	171	-32	36	32	-4	24	19	-5
201	171	-30	28	24	-4	24	19	-5
201	170	-31	25	21	-4	25	19	-6

Los tiempos que se muestran en la tabla N° 13 se encuentran en minutos, los tiempos de espera en cada uno de los procesos de atención al paciente en el sistema. Los tiempos mostrados en admisión existe un rango de tiempo que no existe por lo que el paciente se encuentra esperando muchas veces desde las 00:00 am horas de la madrugada, hasta obtener el tique de la atención, los que no alcanzan se retiran de la cola, solo esperando los que alcanzaron el tique de atención.

Fotos tomadas antes de la aplicación de teorías de colas



Foto tomada a las 3:00 am



Foto tomada a las 5:00 am



Foto tomada a las 6:30 am



Foto tomada a las 7:00 am



Espera en admisión



Espera en consulta

Cinco fuerzas de Michael Porter que definen la rentabilidad de una empresa

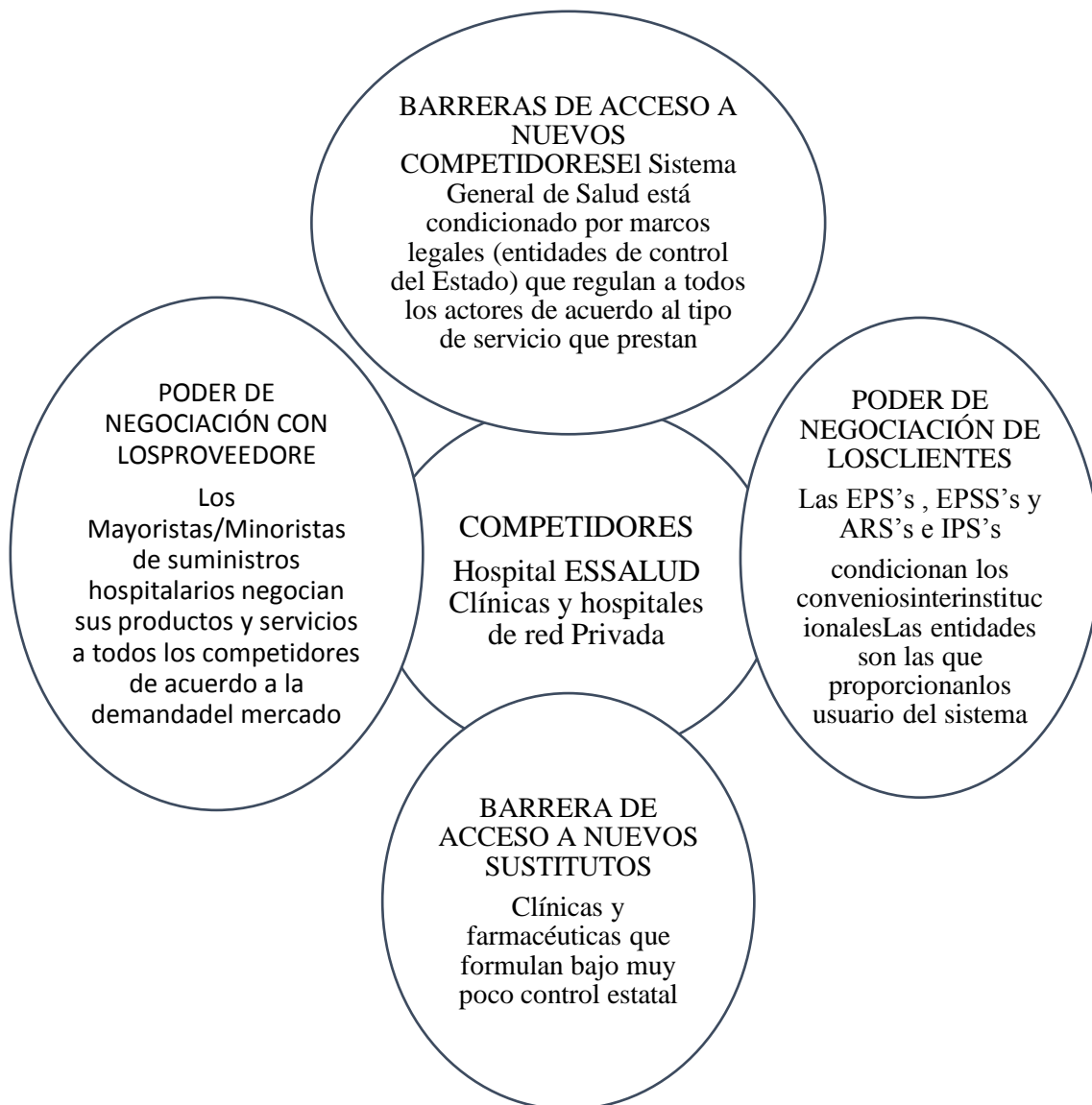


Figura N° 11: Cinco fuerzas de Michael Porter que definen la rentabilidad de una empresa

Tabla 17. Matriz FODA

<b>MATRIZ FODA</b>	<b>FORTALEZAS</b>	<b>DEBILIDADES</b>
	<p>F1. Cantidad de pacientes bastante grande</p> <p>F2. Local ubicado en zona céntrica de la ciudad</p> <p>F3. Atención de urgencias y emergencias</p> <p>F4. Personal médico con mucha experiencia</p> <p>F5. Buena atención a los pacientes</p> <p>F7. Infraestructura y equipamiento</p>	<p>D1. Falta de médicos especialistas</p> <p>D2. Demoras en la admisión de los pacientes</p> <p>D3. Personal de recepción no brinda información clara</p> <p>D4. Horarios de atención inadecuados</p> <p>D5. Reprogramación de consultas por ausencia de médicos</p> <p>D6. Demoras en triaje de los pacientes</p> <p>D7. Demoras en consultorio de los pacientes</p>
<b>OPORTUNIDADES</b>		
<p>O1. Demanda creciente</p> <p>O2. Competencia casi inexistente</p> <p>O3. Demanda de nuevas especialidades</p> <p>O4. Incremento de la oferta de profesionales médicos</p> <p>O5. Convenios con clínicas de Piura y Lima</p>	<p>F1, O4: Apoyo con él horario para el personal médico que viene de fuera</p>	<p>D2, O1: Implementación de sistema computarizado para manejo de historias clínicas</p>
<b>AMENAZAS</b>		
<p>A1. Economía baja en los sectores productivos de la población objetivo.</p> <p>A2. Hospitales privados mejoren atención</p> <p>A3. Factores externos no permitan llegada de médicos</p> <p>A4. Delincuencia</p> <p>A5. Ingreso de clínicas de privadas</p>	<p>F4, A1: Expansión de los servicios de consulta externa.</p>	<p>D4, A2: Establecer sistema de reservas de consultas a través de otros medios.</p>


Fuente: Elaboración propia

Tabla 18. Análisis PEST sector salud II

POLÍTICO	ECONÓMICO
<p><b>LA FORMA DE GOBIERNO:</b> Nuestro país presenta un gobierno democrático actualmente la estabilidad política jurídica conlleva a una estabilidad económica para un crecimiento sostenible.</p> <p><b>LEGISLACIÓN:</b> LEY N°29733 Ley de protección de datos personales</p> <p>LEY N°30023: Establece el 13 de agosto de cada año como día Nacional de la salud y el Buen trato al paciente</p> <p>LEY N°30024: Ley que crea el Registro Nacional de historias clínicas electrónicas</p>	<p><b>NIVELES DE INFLACIÓN</b> La economía peruana cerró el 2018 con una inflación del 2,48 %, tasa que se encuentra dentro del rango fijado de entre 1 % y 3 % fijado por el Banco Central de la Reserva del Perú (BCRP) para este año pasado, anunció el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) en un comunicado.</p> <p><b>TASAS DE CRECIMIENTO ECONÓMICO:</b> MEF ratifica: el PBI del Perú alcanzará crecimiento económico de 4% para el 2018. “La dinámica favorable de la economía en los últimos meses de 2018 es consistente con una tasa de crecimiento en torno a 4.0%”, señaló el ministro Carlos Oliva</p> <p><b>TASAS DE EMPLEO</b> Población económicamente activa desocupada Es aquella que busca activamente un empleo, en el trimestre de análisis ascendió a 329 mil 700 personas, lo cual representa el 6,3% de la PEA.</p>
SOCIAL	TECNOLÓGICO
<p><b>DEMOGRÁFICO</b> Piura la población en 2019 sería: 462 458</p> <p><b>SALUD</b> De este total, 16,403,607 personas (es decir el 98% de total de afiliados) está bajo el régimen subsidiado (gratuito), mientras que los 183,773 restantes pertenecen al semi contributivo (SIS independiente y SIS Emprendedor) por el que pagan una pequeña cantidad mensual para su permanencia.</p>	<p><b>IMPACTO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS:</b> El avance tecnológico ha permitido conocer infinidad de procesos que explican el porqué de muchas enfermedades. Esto permite una forma más simple del razonamiento de la ejecución del acto médico. Los avances tecnológicos pues no solo permiten curar las enfermedades sino contribuyen en la prevención de estas.</p>

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 6: DOCUMENTO: ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PR-02.02 Versión: 10 Fecha : 21/01/2020 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Mario Roberto Seminario Atarama, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Filial Piura, revisor de la tesis titulada “ Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de los pacientes de consulta externa del centro médico Minsa en Talara, 2018” del estudiante Gonzales Cornejo Carlos Alberto, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 26% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Piura 21 de enero de 2020

  
Firma

Mario Roberto Seminario Atarama

DNI: 02633043





## CAPTURA DE PANTALLA

Feedback Studio - Google Chrome

ev.turmitin.com/app/carta/es/?ro=103&lang=es&co=1244155383&u=1038032488&v=1

feedback studio Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del Centro Médico Minna en la ciudad de Talara, 2018

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del Centro Médico Minna en la ciudad de Talara, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

D<sup>o</sup> González Cornejo Carlos Alberto (ORCID: 0000-0003-0915-9643)

ASESOR:

MSc. Guerrero Millones Ana María (ORCID: 0000-0001-7668-6684)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

Piura - Perú

2019

Página: 1 de 28 Número de palabras: 9289

Text-only Report High Resolution

04:52 p.m. 20/01/2020

Resumen de coincidencias

**26 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (beta)

Coincidencias


Nº	Fuente	Porcentaje
1	Entregado a Universidad...	12 %
2	repositorio.ucv.edu.pe	4 %
3	repositorio.uanl.edu.mx	2 %
4	repositorio.ual.edu.ec	1 %
5	alicia.concytec.gob.pe	1 %
6	repositorio.unimilitar.edu...	1 %
7	repositorio.uva.es	1 %
8	decum34s.mx	<1 %
9	www.ecphd.com	<1 %

UNIVERSIDAD CESAR VALDES  
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
PIURA

NR



## ANEXO 7: AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV

 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>	<b>AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV</b>	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo Carlos Alberto González Coria identificado con DNI N° 18167137  
 egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial  
 de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo ( ) la divulgación y comunicación  
 pública de mi trabajo de investigación titulado  
"Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención"  
de los pacientes en consulta externa del centro médico; en el Repositorio Institucional de la  
 UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre  
 Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

  
 FIRMA

DNI: 18167137

FECHA: Piura 22 de Julio del 2019.



Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable del SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	---------------------	--------	---------------------------------

## ANEXO 8. AUTORIZACIÓN DE VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Carlos Alberto Gonzalez Cornejo

INFORME TITULADO:


Aplicación de la teoría de colas para reducir los tiempos de espera de atención de los pacientes en consulta externa del centro médico Minsa en la ciudad de Talara, 2018

PARA OBTENER EL GRADO O TÍTULO DE:

Ingeniero Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 22 de Julio 2019

NOTA O MENCIÓN: 11

  
MSc. Ana María Guersso Millones  
FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

